НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

5

1980

● История еще не знала такого массового героизма, мужества, стойкости и отваги, какие были проявлены советским народом в годы Великой Отечественной войны ● Достигнутая ныне высокая мощность когерентного излучения открывает принципиально новые возможности применения лазеров ● Раскрыт секрет А. Левенгука? — В Новосибирском мединституте воссоздан микроскоп XVII века.

Наша победа — это высокий рубеж в истории человечества. Она показала величие нашей социалистической Родины, показала всесилие коммунистических идей, дала изумительные образцы самоотверженности и героизма — это все доподлинно так. Но пусть будет мир, потому что он очень нужен советским людям, да и всем честным людям земли.

Л. И. БРЕЖНЕВ

РОСТ БОЕВОЙ МОЩИ СОВЕТСКОЙ АРМИИ В ХОДЕ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (в % к уровню вооружений армии в декабре 1941 г.)

Наименование наступательных операций	Личный состав	Орудия и минометы	Танки и самоходные орудия	Самолеты
Московская (декабрь 1941 г.)	100	100	100	100
Битва на Волге (зима 1942/43 г.)	122	261	203	115
Белгород-Харьковская (лето 1943 г.)	115	226	400	128
Белорусская (лето 1944 г.)	261	581	910	600
Берлинская (весна 1945 г.)	272	640	954	684

СООТНОШЕНИЕ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СССР И ФАШИСТСКОЙ ГЕРМАНИИ (Германия = 100)

	22 июня 1941 г.	1 ноября 1942 г.	1 июня 1943 г.	1 января 1945 г.
Личный состав	52,7	99,7	124,7	193,5
Танки, тяжелые и средние самоходные артиллерийские установки	48,5	41,6	106,5	189,7
Орудия и минометы (без 50-мм и реактивных установок)	73,4	103,4	181,8	320,7
Боевые самолеты	31,1	88,2	278,3	743,4

ВОЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ НА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ФРОНТАХ

	Советско-германский фронт	Северо-африканский фронт	Итальянский фронт	Западно-европейск. фронт
Протяженность фронта, км	3000-6000	350	300	800
Длительность существования фронта, в днях	1418	1068	663	338
Дни непрерывных боев	1320	309	492	293
То же, в %	93,0	28,8	74,2	86,7

В номере:

Неустанному борцу за мир . . . 2
В. КУЛИКОВ, Маршал Советского Союза — Надежный оплот мира и безопасности народов 4
Т. КАМЕНЕВА, Л. КУРКОВА — Подвиг миллионов 8
К. СИМОНОВ — Первая проза . . 14
М. АЛИГЕР — Две тетради . . . 17
Новые книги 20
Мощные лазеры 21
Я. ГЕГУЗИН, проф.— Будни тылового фронта 27
А. МАРИНОВ — Солдату Отчизны . 32
Памяти партизан 32
Знакомьтесь: биофак! (В беседе принимают участие проф. М. ГУСЕВ, проф. Ю. ЧЕНЦОВ, чл.-корр. АН СССР М. ГОРЛЕНКО, доцент С. ЧЕПУРНОВ) 33
Хроника 41
В. БЕНДЕРОВА — Дорогами урана 42
А. ГУСАРОВ, докт. эконом. наук — НТР и хозяйственный механизм 50
Б. МЕДНИКОВ, докт. биол. наук — Аксиомы биологии 54
Р. СВОРЕНЬ — Миллион горошин на хоккейном поле 61
Д. ДАНИН — In statu nascendi (В момент возникновения) 64
А. ИШЛИНСКИЙ, акад.— В фокусе исследования — история науки 64
М. КЕЛДЫШ, акад.— Наука: горизонты развития 67
Г. ВЕТРОВ, докт. техн. наук — Один из пионеров 68
Заметки о советской науке и технике 69, 86
Научно-популярные фильмы . . . 70
К. ПЕТРОВСКИЙ, проф.— Еще раз о питании, его теориях и рекомендациях 73
Психологический практикум 77, 109, 113
Ю. ПУХНАЧЕВ, канд. физ.-мат. наук — Как решать задачу? . . 78
А. МАКАРОВ — В честь Великой Победы 83
Г. ШУЛЬПИН, канд. хим. наук — Если молекулу отразить в зеркале 88
А. МОСОЛОВ, проф.— Секрет Антони ван Левенгука? 90
А. КОРОБКОВ, Ю. РАПОПОРТ — Малахитовая шкатулка 93
В. АДО, докт. мед. наук — Аллергия 97
Л. ШУГУРОВ, инж.— Такси . . . 102
Гербы городов Пермской губернии 105
И. МЕТТЕР, проф.— Проделки спутной волны 106
М. ЛИТВИНОВ — Год, когда не было лета 110
С. СИВОКОНЬ — Сопричастность народному искусству 112
В. ВАХУР, докт. мед. наук — Гипноз и сон 114
Новые товары 117
Г. ГЕЦОВ — Умеете ли вы читать? 118
Домашнему мастеру. Советы . . . 121
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . . . 122

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

В. МАРКИН, канд. географ. наук — В мире волн морских (126), Б. ПОЛЯКОВ — Годы фронтовые (127), Н. ЕРМАКОВ — «Катюша», «Катюша»... (127), О. БОГДАНОВ, докт. биол. наук — Выползки (128)
Ответы и решения . . . 128, 146, 157
Неожиданные «сельскохозяйственные животные» 129
В. ВОРОНИН — Хатха-йога: что мы можем взять из нее? 130
И. ГУБАРЕВ — Новый информационный центр 137
Терминологические именные памятники 137
А. СТРИЖЕВ — Огородная лиана . 138
С. ЛЬВОВ — О старых книголюбах 140
Л. ЛИСЕНКО, докт. архитектуры, С. ИВАНОВ, канд. техн. наук — Кижи: как сохранить Преображенскую церковь 145
Б. ПОПОВ, канд. с.-х. наук — Восстановление плодовых деревьев . . 148
Детская грядка в саду 149
Д. СУХОРУКОВ — Брокколи на участке любителя 150
Как правильно? 151
Куистокамера 152
Е. ГИК, мастер спорта — Симметрия на шахматной доске 154
Для тех, кто вяжет 158
Пырей ползучий 160

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Фрагмент памятника-ансамбля, созданного на Мамаевом кургане в ознаменование победы под Сталинградом. В центре ансамбля — монумент Матери-Родины. Фото В. Опалина. Внизу: Ведут бой легендарные «Катюши» 85-го Московского комсомольского гвардейского минометного полка. Март 1944 года. Фото из архива ЦК ВЛКСМ.

2-я стр.— Рис. Э. Смолина.

3-я стр.— Пырей. Фото А. Чиркова.

4-я стр.— Гербы городов Пермской губернии. Рис. О. Рево (См. статью на стр. 105).

НА ВКЛАДКЕ:

1-я стр. — Памяти партизан. Фото А. Чиркова.

2—3-я стр.— Мощные лазеры. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 21)

4-я стр.— Иллюстрации к статье «Знакомьтесь: биофак!». Фото О. Даркова и А. Пчелкина.

5-я стр.— Малахитовая шкатулка. Фото В. Веселовского.

6—7-я стр.— Иллюстрации к статье «Аллергия». Рис. О. Рево (См. стр. 97).

8-я стр.— Психологический практикум для детей.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 5 МАЙ 1980

Издается с октября 1934 года

НЕУСТАННОМУ

Вручение Ленинской премии Ге Председателю Президиума Верхо

За книги «Малая земля», «Возрождение», «Целина», за неустанную борьбу за мир Генеральному секретарю ЦК КПСС, Председателю Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежневу присуждена Ленинская премия. 31 марта в Кремле состоялось торжественное собрание представителей трудящихся Москвы, посвященное вручению этой премии Леониду Ильичу Брежневу.

Под бурные аплодисменты участников собрания председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области литературы, искусства и архитектуры при Совете Министров СССР Г. М. Марков вручил Л. И. Брежневу диплом и знак лауреата Ленинской премии. Собравшиеся, стоя, горячими, продолжительными аллодисментами приветствовали товарища Л. И. Брежнева.

Речь товарища Л. И. БРЕЖНЕВА

Дорогие товарищи!

Прежде всего позвольте выразить глубокую благодарность Комитету по Ленинским премиям за высокую награду, которая мне присуждена. Благодарю также товарищей, выступивших сегодня, за сказанные ими добрые слова. (Аплодисменты).

Данная Ленинская премия — литературная. Я, как вы знаете, не литератор, а партийный работник. Но, как каждый коммунист, считаю себя мобилизованным партийной пропагандой, вижу свой долг в том, чтобы активно участвовать в работе нашей печати.

В. И. Ленин учил партийных работников постоянно оттачивать свое перо, помогать «писать историю современности» — и писать так, чтобы это приносило посильную помощь практическому делу партии и рабочего класса. И я писал, как умел, в заводских многотиражках, во фронтовых газетах, выступал в областных, республиканских, центральных изданиях, стремясь помогать этим нашему общему партийному делу. И потом вот решился наконец как-то собрать воедино мысли о том, что пришлось пережить.

Меньше всего мне хотелось, чтобы книги «Малая земля», «Возрождение», «Целина» воспринимались как мемуарные сочинения. Работая над своими записками, думал я не о себе — и даже, пожалуй, не столько о прошлом, сколько о том, чем опыт прошлого может быть полезен людям сегодня.

В жизни мне пришлось повидать всякое. Вырос я в рабочей среде, трудиться начал в заводском коллективе, и всегда буду с благодарностью вспоминать это время. Довелось мне также работать и в деревне, познать крестьянскую жизнь и труд земледельца. Ну, а с воинами нашей доблестной армии прошел в едином строю не одну тысячу километров. (Продолжительные аплодисменты).

И все это научило меня высоко ценить и глубоко уважать трудового советского человека — его скромность и терпение, упорство в труде и отвагу в бою, доброту к людям и беззаветную преданность великому ленинскому делу — делу счастья народа.

Меня воспитала наша ленинская партия. Всю свою сознательную жизнь я нахожусь в строю коммунистов. Поэтому и писал прежде всего о них — об активных борцах, об их идейной убежденности, духовной красоте.

Конечно, приятно, что книги «Малая земля», «Возрождение», «Целина» получили признание у читателей в нашей стране и за рубежом. Пользуясь случаем, хочу поблагодарить всех, кто написал мне о своих впечатлениях от книг. Я признателен партийным комитетам, творческим и другим общественным организациям, которые провели их обсуждение. Признателен нашим литераторам за добрые отклики. Сердечное спасибо моим старым товарищам по фронту, по мирным делам, которые также откликнулись на эти работы.

Время летит быстро, его не остановишь. Это налагает на нас особую ответственность за подрастающее поколение. Встречаясь с молодыми рабочими, колхозниками, студентами, воинами Вооруженных Сил, я порой думаю о том, что события, в сущности не такие уж далекие, для них — легендарны.

В зрелый возраст вступили и те, кто не только Великую Отечественную войну, но и целинную эпопею может увидеть только в кино.

Молодежь наших дней тоже проходит на практике науку коммунистического созидания. Она овладевает ею на небывалых по размаху ударных стройках, на прокладке уже легендарного БАМа, осваивая кладовые Сибири и богатства Нечерноземья, двигая вперед науку и технику.

Но юношам и девушкам необходимо приобщаться и к истокам формирования социалистических общественных отношений. Они должны хорошо представлять себе, как создавался исполинский экономический и духовный потенциал государства. Сознание преемственности наших дел поможет лучше понять и задачи сегодняшнего дня, и дела, которые ожидают наш народ завтра.

Поэтому хорошо, что в воспитании подрастающего поколения активно участвуют ветераны — ударники первых пятилеток, бойцы Великой Отечественной, герои послевоенного возрождения. Спасибо им за их большую патриотическую работу, она очень нужна и полезна. (Продолжительные аплодисменты).

Во многих письмах, полученных мною от читателей, высказывается пожелание, чтобы автор продолжил свои воспоминания. Что на это ответить?

Передать все ценное из своего опыта новым поколениям мы, я полагаю, обязаны. Об этом я продолжаю думать, и если выкрою время, если сумею, то записки продолжу. (Аплодисменты). Считайте, что награду, врученную мне сегодня, я рассматриваю и как напутствие на будущее.

И снова мысль возвращается к ленинским словам о задачах партийной публицистики — писать о современности так, чтобы пером своим приносить посильную помощь практическому делу нашей партии, нашего народа. Это ведь и теперь главная задача нашей публицистики, нашей массовой пропаганды, всей идейно-воспитательной работы партии. А в более широком плане — и нашей художественной литературы и искусства вообще.

Вторгаться в практическую жизнь, по-

БОРЦУ ЗА МИР

неральному секретарю ЦК КПСС, вного Совета СССР Л. И. Брежневу

Во время вручения. Фото А. Пахомова.

мочь народу яснее понять смысл этой жизни и направление ее течения, помочь делать эту жизнь лучше, правильнее, светлее, богаче не только материально, но и духовно — что может быть важнее и благороднее? С такой меркой подходит партия к идеологической работе во всех ее формах. С такой меркой подходил и я к своему скромному вкладу в это большое дело.

Чем дальше мы движемся по пути коммунистического строительства, чем сильнее становится наша экономика и обеспеченнее жизнь людей, тем большее значение приобретают задачи общественно-политического, культурного, морального, эстетического воспитания людей. Разрыва в материальном и духовном развитии допускать нельзя, это грозило бы многими бедами.

И чем образованнее становятся советские люди, чем шире круг их знаний, тем большее значение приобретают уровень, качество идеологической работы.

Самый страшный враг тут, по-моему,— бездушный и бездумный формализм, склонность к шаблонам и словесной трескотне. Самое необходимое — придать всей воспитательной, информационной, пропагандистской работе, на всех ступенях и направлениях живой, творческий характер.

Мне как-то уже приходилось говорить об этом. Необходимо взять за правило говорить с людьми простым и доходчивым языком, откровенно и по-деловому. Пора отрешиться от пышных слов, казенщины и механических повторений. Надо привыкнуть писать, вкладывая в каждую фразу собственную живую мысль, собственные чувства.

Казалось бы, бесспорное дело,— а как нелегко этого добиться!

По вопросам улучшения идеологической, политико-воспитательной работы Центральный Комитет партии, как вы знаете, принял прошлой весной специальное развернутое постановление, а осенью было проведено большое Всесоюзное совещание работников идеологического фронта. Немало уже сделано для претворения в жизнь принятых решений. Однако было бы, наверное, ошибкой считать, что сделано достаточно. Успокаиваться тут никак не приходится. Предстоит еще огромная и настойчивая работа буквально по всем направлениям, указанным в постановлении ЦК, чтобы идеологическая работа была действительно поднята на новый уровень и отвечала требованиям времени и запросам советских людей.

Товарищи! Наша страна вступила в завершающий год десятой пятилетки. Это год активной подготовки к XXVI съезду партии, который определит стратегию нашего дальнейшего движения по пути коммунистического строительства. Это также год 110-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина, и ленинский юбилей придает новый импульс всей работе партии и народа. У нас на вооружении богатейшие революционные, боевые и трудовые традиции. Но мы каждодневно набираемся и нового опыта.

Мы отдаем себе отчет в том, что в целом 80-е годы, которые уже отсчитывают свои первые месяцы,— это годы решения многообразных и сложных вопросов дальнейшего развития нашей экономики, науки и культуры, общественных отношений. У нас есть все для того, чтобы справиться с этими задачами, чтобы избавиться от недостатков и сделать жизнь народа еще лучше. Результат будет зависеть от нас самих, от миллионов тружеников на заводах, полях, фермах, в научных лабораториях и органах управления. Результат будет зависеть от дисциплины, добросовестности и усердия каждого советского человека на том участке, где он трудится. Иного пути к успеху нет.

Вся история нашей партии — это служение интересам трудового народа. Смысл всей деятельности коммунистов — борьба за счастье трудящихся. И, конечно, защита их прав и свобод, закрепленных в нашей Конституции. Весь накопленный опыт, складывающаяся международная обстановка, особенно факты последнего времени, обязывают нас держать порох сухим, быть настойчивыми и последовательными в отстаивании дела мира, помнить о своей исторической ответственности за судьбы Родины и всего человечества.

Со своей стороны буду и впредь делать все от меня зависящее, чтобы успешно претворялась в жизнь ленинская политика нашей партии — политика неуклонного повышения уровня жизни народа, обеспечения мира и безопасности страны, строительства коммунистического будущего.

Ради этого стоит жить и бороться, ради этого можно не жалеть ни времени, ни сил. (Бурные, продолжительные аплодисменты. Все встают).

ВСЕ, ЧТО СОЗДАНО НАРОДОМ, ДОЛЖНО БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЩИЩЕНО.

Л. И. Брежнев.

НАДЕЖНЫЙ ОПЛОТ МИРА

35-летие Победы над фашизмом — это праздник не только советского народа, на долю которого выпала основная тяжесть войны против фашистских агрессоров. Это глубоко интернациональное историческое событие. В суровых испытаниях военных лет закалились братство по оружию, солидарность и дружба свободолюбивых народов.

В этом году отмечается 25-летие создания Организации Варшавского Договора, который надежно оберегает завоевания социализма, служит оплотом мира и безопасности народов планеты. Боевому содружеству стран Варшавского Договора посвящена публикуемая ниже статья Маршала Советского Союза В. Г. Куликова, подготовленная на основе книги, вышедшей в издательстве «Знание».

Маршал Советского Союза В. КУЛИКОВ, первый заместитель министра обороны СССР, Главнокомандующий Объединенными вооруженными силами государств — участников Варшавского Договора.

Тридцать пять лет назад отгремели последние залпы Великой Отечественной войны. Фашистская Германия, развязавшая преступную агрессию против народов, была разгромлена и повержена в прах. Долгий и тяжелый путь прошел советский солдат — от берегов Волги до Берлина, неся мир и освобождение народам Европы.

Хорошо известно, что Советский Союз сразу после окончания второй мировой войны придерживался согласованного с союзниками курса на искоренение германского милитаризма и нацизма. Такой подход вселял в сердца народов уверенность в том, что Европа никогда больше не превратится в очаг напряженности и конфликтов.

Однако реакционные круги США, Англии и Франции отказались от сотрудничества и стали проводить политику, направленную на конфронтацию с СССР, на раскол Европы. Фултоновская речь Черчилля в марте 1946 года положила начало «холодной войне». Английский лидер говорил о советской угрозе, открыто призывал западный мир развернуть мобилизацию всех ресурсов для «противостояния коммунистическому экспансионизму». Концентрированным практическим выражением империалистических концепций антикоммунизма и политики с «позиции силы» в отношении европейских социалистических государств явилось образование в 1949 году странами Запада Североатлантического союза (НАТО).

Миф о советской угрозе не был нов. Несостоятельность этого мифа не раз была доказана жизнью, практическими шагами Советского государства.

Уже первые внешнеполитические акты Советской власти следовали ленинским принципам мирного сосуществования, ставшим основой внешней политики нашего государства. В межвоенные годы именно наша страна развернула активную борьбу за обеспечение коллективной безопасности, всеобщего мира и установление добрососедских отношений со всеми народами.

Только после второй мировой войны Советским Союзом было внесено более 100 предложений, направленных на обеспечение мира на земле, на обуздание гонки вооружений. Именно по инициативе нашей страны были заключены все существующие в этой области соглашения, именно нашей страной внесены конкретные предложения, выражена готовность идти дальше в деле дополнения разрядки политической разрядкой военной.

На социализм возлагают надежды народы мира, под его знамена становятся все новые и новые миллионы людей.

Еще на заре становления Советской власти В. И. Ленин подчеркивал, что народам, избравшим социалистический путь развития, «обязательно нужен тесный военный и хозяйственный союз, ибо иначе капиталисты... задавят и задушат нас поодиночке» (ПСС, т. 40, стр. 46).

Основой основ сотрудничества социалистических стран, его живой душой и направляющей, организующей силой является нерушимый боевой союз коммунистических и рабочих партий. И «это сотрудничество,— как подчеркнул товарищ Л. И. Брежнев на встрече с избирателями Бауманского избирательного округа столицы 22 февраля 1980 года,— могучий ускоритель развития каждой из братских стран. Оно есть также наша общая гарантия уверенного движения вперед в это сложное и неспокойное время».

Выражением экономического сотрудничества социалистических стран является Совет Экономической Взаимопомощи, 30-летие основания которого отмечалось в январе

И БЕЗОПАСНОСТИ НАРОДОВ

1979 года. Страны СЭВ в настоящее время производят примерно треть товаров промышленного производства мира. Денежное выражение товарооборота перешагнуло рубеж 100 млрд. переводных рублей.

Боевое содружество братских европейских социалистических государств, объединенных в рамках Варшавского Договора, созданного в мае 1955 года в ответ на образование агрессивного Североатлантического блока — НАТО, является примером военно-политического сотрудничества.

Прообраз боевого союза армий будущих социалистических стран, какого не знала мировая история, возник у нас еще в годы гражданской войны, а также в борьбе за власть трудящихся в Германии и Венгрии в 1918—1919 годах.

В героической борьбе против фашизма в 1936—1939 годах в Испании участвовало около 40 тысяч воинов-интернационалистов из более чем 50 стран мира, в том числе советские добровольцы. Большая интернациональная помощь была оказана Советским Союзом китайскому народу в 1937 году и после второй мировой войны, Монгольской Народной Республике на реке Халхин-Гол в 1939 году.

Важным этапом дальнейшего развития боевого содружества явились годы Великой Отечественной войны. В борьбе с фашизмом большое значение имело ведение совместных боевых действий на фронтах, оказание разносторонней помощи партизанскому и национально-освободительному движению целого ряда европейских стран и, наконец, бескорыстная братская помощь Советского Союза народам ряда европейских государств, боровшихся против фашизма.

За годы Великой Отечественной войны Советский Союз вооружил и подготовил 19 пехотных, 5 артиллерийских и 5 авиационных дивизий, 6 пехотных и воздушно-десантных, 8 танковых и мотострелковых, 12 артиллерийских и минометных, 5 инженерно-саперных бригад и много других иностранных частей и подразделений. Их общая численность к концу войны достигла более 550 тысяч человек. Для вооружения этих формирований командованием Советской Армии было передано около 16,5 тыс. орудий, свыше 1100 танков и самоходно-артиллерийских установок, более 2300 самолетов и много другого оружия и боевой техники различного назначения, а также боеприпасы, горючее, обмундирование, снаряжение, продовольствие и другие виды материально-технического обеспечения.

Совместно пролитая кровь в Великой Отечественной войне, разносторонняя помощь и поддержка, оказанные Советским Союзом многим народам Европы в их борьбе против фашизма, позволили заложить основы дальнейшего развития боевой дружбы и сотрудничества между братскими народами и их армиями в послевоенный период.

Миролюбивый характер советской военной доктрины, как и других братских стран, доказательств не требует. Он четко выражен в решениях XXIV и XXV съездов КПСС и законодательно закреплен Конституцией нашей страны. Ее основой является защита социалистических завоеваний, мирного труда нашего народа, суверенитета и территориальной целостности Советского государства и его союзников.

Член Политбюро ЦК КПСС Министр обороны СССР Маршал Советского Союза Д. Ф. Устинов отмечал:

«Советскому Союзу, как социалистическому государству, чужды захватнические устремления. Нашей стране не нужны ни политическое господство в мире, ни изменение с помощью силы существующего строя в других государствах. Мы не нуждаемся в расширении государственных границ. Но то, что принадлежит советскому народу и создано его руками, мы будем защищать со всей решительностью.

Говоря о боевой мощи наших Вооруженных Сил, следует подчеркнуть, что ею мы никому не угрожаем. Все, что делается у нас по укреплению этой мощи, определяется рамками необходимой обороны. Совершенствовать ее мы вынуждены в ответ на агрессивные происки империализма и с единственной целью — обеспечить безопасность нашей страны, наших союзников и друзей».

На страже социализма и мира Советские Вооруженные Силы стоят в едином боевом строю с армиями стран Варшавского Договора. В 1980 году исполняется четверть века со дня основания нашего оборонительного союза. Его боевое могущество служит справедливому делу, объективно отвечает интересам всех свободолюбивых народов.

Результаты военной науки, научных достижений становятся достоянием всех братских армий. Традиционными стали совещания руководящего состава союзных армий, на которых рассматриваются теоретические вопросы строительства вооруженных сил, развития военного искусства, управления войсками и др.

В общей системе взаимосвязей союзных армий большое значение приобрело военно-техническое сотрудничество: выработка единой согласованной военно-технической политики, направленной на обеспечение

братских армий современными образцами вооружения и военной техники, обмен военно-технической литературой, совместные научно-исследовательские работы, научно-технические консультации и др.

Национальные контингенты войск, входящие в Объединенные Вооруженные Силы, оснащены ныне в основном едиными современными типами вооружения и боевой техники.

Среди совместных мероприятий Объединенных Вооруженных Сил важное место занимают учения. Они проводятся в целях совершенствования полевой, воздушной и морской выучки, постоянного поддержания высокого уровня боеготовности войск, повышения оперативно-тактического мастерства генералов, адмиралов и офицеров. Совместные учения дают возможность командующим и штабам практически решать вопросы управления, взаимодействия и всестороннего обеспечения группировок союзных войск и сил флотов при совместном выполнении боевых задач.

За период с 1969 по 1979 год проведены крупные войсковые учения на территории ряда союзных стран. Регулярно проводятся оперативные учения штабов под условными наименованиями «Союз», «Щит», учения союзных флотов, войск ПВО и ВВС, оперативные командно-штабные тыловые учения и т. д.

В числе последних крупных совместных учений следует особо выделить учение, проведенное под руководством Министра обороны Союза ССР Маршала Советского Союза товарища Д. Ф. Устинова. Оно отличалось своей масштабностью, разносторонним решением задач коллективной защиты.

Должное место в совместной деятельности братских армий занимает помощь и взаимопомощь в подготовке военных кадров. Генералы и офицеры дружественных армий обучаются в советских военных академиях. Оказывается помощь национальным военно-учебным заведениям. Имея большой опыт и военно-учебную базу, Советский Союз считает выполнение этой задачи своим интернациональным долгом.

Единодушное одобрение всего прогрессивного человечества получили многие согласованные внешнеполитические акции государств — участников Варшавского Договора.

●

История человечества знает немало войн, больших и малых, внешних и внутренних. Подсчитано, что начиная с 3600 года до нашей эры и вплоть до наших дней на земле мирными были лишь 294 года. При этом большинство войн подготавливались и велись военными коалициями.

Исторический опыт убедительно свидетельствует, что военные союзы, заключаемые эксплуататорскими государствами, в силу внутренних противоречий являются непрочными. В противоположность им военные коалиции, создаваемые для защиты революционных, социалистических завоеваний народов, их национально-освободительных движений, отличаются высокой степенью внутреннего единства. Именно таким военно-политическим союзом социалистических государств стала Организация Варшавского Договора. 35 лет народы Европы живут под мирным небом, и в том немалая заслуга Советского Союза и стран Варшавского Договора.

Участвующие в Варшавском Договоре социалистические страны, никому не угрожая, объединились в военно-политический союз для того, чтобы крепить дело мира в Европе и на всей планете.

Варшавский Договор является орудием предотвращения войны, инструментом сохранения мира. Его мощь направлена против сил, рождающих агрессию и войну. «Этот договор,— отмечалось в Отчетном докладе ЦК КПСС XXV съезду партии,— надежно служит интересам мира и социализма».

Варшавский Договор открыт для присоединения к нему других стран, независимо от их общественного и государственного строя, для всех, кто стремится к миру и коллективной безопасности народов. Со своей стороны, государства — участники Варшавского Договора не раз проявляли готовность участвовать во всех международных акциях, имеющих целью обеспечение международного мира и безопасности.

В одной из статей Варшавского Договора говорится, что о мерах, которые предпримут его участники в осуществление своих прав на самооборону, будет сообщено Совету Безопасности в соответствии с положениями Устава Организации Объединенных Наций. Они будут прекращены, как только Совет Безопасности примет меры, необходимые для восстановления и поддержания международного мира и безопасности.

Другими словами, и это следует еще раз подчеркнуть, положения Варшавского Договора об осуществлении права государства на самооборону от агрессии полностью отвечают соответствующим положениям Устава ООН.

Ленинские идеи равенства народов успешно развиваются братскими коммунистическими партиями в ходе экономического, политического, культурного и военного сотрудничества. Оборонительная организация стран социалистического содружества основывается на полном равноправии и уважении территориальной целостности, государственной независимости и суверенитета, невмешательстве во внутренние дела друг друга, на основе дружбы и братства.

Крепость и нерушимость оборонительной Организации Варшавского Договора, ее преимущества перед империалистическими военными коалициями определяются тем, что она имеет прочную основу — социально-политическую, экономическую, идеологическую и военно-стратегическую.

Сегодня, как никогда раньше, становится очевидным, что объединенному фронту империализма, владеющему новейшим, в том числе ракетно-ядерным, оружием, необходимо противопоставить коллективную оборону социалистических стран.

Трудно представить себе, какие судьбы уготовил бы человечеству империализм, если бы на его пути не стоял ракетно-ядерный щит первой страны социализма. «Нет в мире такого непредвзято мыслящего человека, который бы не сознавал,— заявил на X съезде Болгарской коммунистической партии товарищ Тодор Живков,— что если человечество не охвачено огнем новой мировой войны, если империализм не может грубо навязывать свою волю освободившимся странам, если социалистические страны успешно строят новую жизнь, то этим мы обязаны Советскому Союзу...»

Объективная истина, следовательно, состоит в том, что гарантией предотвращения империалистической агрессии и защиты от нее является коллективная оборона, то есть объединение миролюбивых государств на основе равенства и суверенитета в целях совместного обуздания агрессора.

Исключительно большая роль в решении важнейших проблем современности принадлежит Политическому консультативному комитету (ПКК), в работе которого принимают участие Генеральные (Первые) секретари ЦК братских партий государств — участников Варшавского Договора. На совещаниях ПКК обсуждаются ключевые внешнеполитические проблемы, коллективно вырабатываются решения по международным аспектам, затрагивающим интересы всех участников Договора, рассматриваются важнейшие задачи, связанные с укреплением обороноспособности социалистических стран и выполнением обязательств по совместной обороне.

За 25 лет деятельности Организации Варшавского Договора было проведено 16 совещаний ПКК. На большинстве из них в центре внимания руководителей братских партий и союзных стран стояли проблемы развития международных отношений, оздоровления политического климата, укрепления мира в Европе и во всем мире.

Европейский регион — один из самых важных и чувствительных во всемирной политике. Образно говоря, пульс континента постоянно прослушивается по всей планете, а события, которые разворачиваются здесь, неизбежно сказываются на положении в других районах земного шара.

Государства — участники Варшавского Договора направляют свои усилия на создание такой системы международных отношений, при которой в Европе больше никогда не возникало бы войн, а отношения между государствами строились бы на началах мирного, взаимовыгодного сотрудничества. Вот почему вопросы европейской безопасности постоянно находятся в центре внимания ПКК.

Единым сплоченным фронтом страны — участницы Варшавского Договора на совещаниях ПКК выступали с предложениями устранить очаги военной опасности, защитить народы от империалистической агрессии и произвола, утвердить принципы мирного сосуществования между государствами с различным общественным строем.

Ярким доказательством доброй воли и стремления добиться сдвигов в решении данной проблемы явились неоднократные сокращения всеми участниками Варшавского Договора в одностороннем порядке своих вооруженных сил.

Так, в 1955—1957 годах численность их вооруженных сил была уменьшена на 2 миллиона 477 тысяч человек с соответствующим сокращением вооружений, военно-технических средств и расходов на оборону. Затем Советский Союз осуществил сокращение в одностороннем порядке своих Вооруженных Сил еще на 1 миллион 200 тысяч человек, после чего их контингент стал ниже того уровня, который в 1956 году сами западные державы предлагали для СССР и США.

Подтверждением непоколебимой приверженности Советского Союза и других членов Варшавского Договора политике разрядки напряженности, их решимости добиваться дальнейшего углубления этого процесса явилось Московское совещание ПКК в 1978 году.

Позиция социалистических стран в коренных вопросах современности четко и ясно сформулирована в Декларации государств — участников Варшавского Договора:

«Будь то в европейском или в общемировом масштабе, применительно к отдельным районам или ко всей планете, социалистические государства — участники Варшавского Договора готовы вести переговоры по всем аспектам проблемы прекращения гонки вооружений, в том числе по тем, по которым их пока не ведется...»

В единодушно принятой Декларации государств — участников Варшавского Договора, содержащей анализ тенденций современного международного процесса, излагается широкая и реалистическая программа дальнейших мер по оздоровлению мирового политического климата.

Понимая, как огромна по масштабам и трудна по своему характеру главная задача — сохранить мир, государства — участники Варшавского Договора торжественно заявили, что «они сделают все для того, чтобы эта великая задача была решена и чтобы человечество перешагнуло в XXI век в условиях прочного мира и широкого международного сотрудничества».

Уже претворяются в жизнь новые, огромной важности предложения Советского Союза, выдвинутые товарищем Л. И. Брежневым 6 октября 1979 года во время его визита в ГДР, о сокращении численности советских войск и военной техники в Центральной Европе, готовности уменьшения по сравнению с нынешним уровнем количества ядерных средств средней дальности, развернутых в западных районах СССР, а также другие меры по разрядке напряженности.

Ослабление военного противостояния, сокращение вооруженных сил и вооружений в Центральной Европе, которые сегодня на деле отстаивают Советский Союз и страны Варшавского Договора, отвечают жизненным интересам всех народов континента, пример ответственного, конструктивного отношения к самым острым проблемам современности.

«Убеждение в справедливости войны,— писал В. И. Ленин в годы гражданской войны,— сознание необходимости пожертвовать своей жизнью для блага своих братьев поднимает дух солдат и заставляет их переносить неслыханные тяжести. Это объясняется тем, что каждый рабочий и крестьянин, взятый под ружье, знает, за что он идет, и сознательно проливает свою кровь во имя торжества справедливости и социализма».

Эти замечательные ленинские слова глубоко и точно раскрывают истоки нравственных сил народа, истоки бессмертного подвига нашего народа, который он совершил в годы Великой Отечественной войны во имя торжества справедливости и социализма.

Из книги Л. И. БРЕЖНЕВА «Малая земля».

Из московских комсомольцев в 1941 году был сформирован 85-й минометный полк. День Победы Московский комсомольский гвардейский минометный полк встретил на территории Латвии. Фото 1943 г.

● **35-ЛЕТИЕ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ**

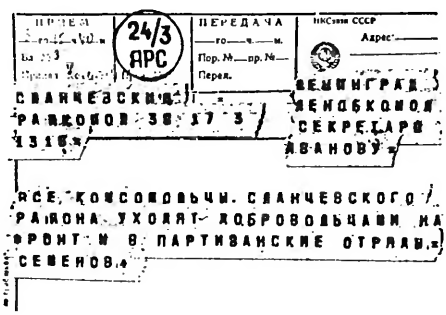
Документы истории

ПОДВИГ МИЛЛИОНОВ

На защиту священной Советской земли вместе со всем народом поднялась и молодежь. На заснеженных полях Подмосковья и в окопах Сталинграда, в героическом Севастополе и скованном вражеской блокадой Ленинграде комсомольцы 40-х годов с честью выдержали суровые испытания войны.

Шестью орденами награжден Ленинский комсомол. Третий орден в комсомольском билете — орден Ленина напоминает о героических подвигах советской молодежи в Великой Отечественной войне.

Нам хочется познакомить читателей журнала с некоторыми материалами Центрального архива ВЛКСМ — документами и фотографиями тех далеких и незабываемых дней, рассказать о героическом подвиге советской молодежи.



◀ Эта телеграмма была послана 3 июля 1941 года Сланцевским райкомом комсомола в Ленинградский обком комсомола.

В первые три дня войны на фронт ушли 900 тысяч комсомольцев.

8 июля 1941 года Указом Президиума Верховного Совета СССР воспитанникам комсомола летчикам Ленинградского фронта: командиру звена, младшему лейтенан-

Герои Советского Союза — младший лейтенант С. И. Здоровцев, младший лейтенант М. П. Жуков, младший лейтенант П. Т. Харитонов.

ту Здоровцеву Степану Ивановичу, младшему лейтенанту Харитонову Петру Тимофеевичу, младшему лейтенанту Жукову Михаилу Петровичу — присвоено звание Героя Советского Союза за воздушный таран в воздухе. Это были первые Герои Советского Союза в годы Великой Отечественной войны.

●

Из клятвы, принятой на митинге 2200 комсомольцев и комсомолок Сталинградской области, уходящих добровольцами в ряды Красной Армии.

17 ноября 1942 г.

«Варвары разрушили Сталинград, город нашей юности, нашего счастья. Они превратили в груды развалин и пепел школы и институты, где мы учились, заводы и лаборатории, где мы трудились, дворцы, театры и парки, где мы отдыхали и развлекались. Они уничтожили то, что было создано трудом наших отцов, дедов и прадедов, все, чем мы гордились, что оберегали и хранили...

Вступая добровольцами в ряды защитников родного Сталинграда, мы приносим нашей матери-Родине, нашей партии торжественную комсомольскую клятву:

Клянемся драться за каждый вершок сталинградской земли, не щадя жизни и крови своей. Клянемся стоять перед врагом насмерть, бить врага всюду за разрушенные заводы, рабочие кварталы, школы, за каждый сожженный дом...

Клянемся быть верными до конца жизни своей боевым традициям наших отцов, героических защитников красного Царицына.

Клянемся мужественно и стойко, пока в груди есть дыхание, пока в жилах течет кровь, драться с врагом за святую землю, за родной Сталинград».

Из письма генерал-лейтенанта В. И. Чуйкова, командующего 62-й армией, в газету «Комсомольская правда».

«Дорогие товарищи!

Вы просите сообщить мое мнение о той роли, какую сыграли в боях за Сталинград комсомольцы 62-й армии. Могу сказать

Уличные бои в районе вокзала. Сталинград. Сентябрь 1942 г.

одно: комсомольцы со своим фантастическим бесстрашием и мужеством во имя Победы Родины шли на легендарные, неслыханные в истории войн подвиги...

Потомки наши никогда не забудут величие духа и сказочной крепости комсомольских сердец, выдержавших и отбросивших вспять у стен Сталинграда всю военную мощь фашистской Германии!

Когда 62-я армия, с треском вышибив фашистов, снова с высоко поднятыми знаменами пройдет через весь Сталинград, мы лучшую улицу в городе назовем Комсомольской.

Декабрь 1942 года»

После войны одна из центральных улиц города была названа Комсомольской, на ней установлен памятник комсомольцам — защитникам Сталинграда.

●

Множество комсомольских билетов, залитых кровью, пробитых пулями, хранится в архивах и музеях страны. Эти бесценнейшие реликвии — свидетельства героизма, беззаветной преданности Родине.

15 апреля 1943 года близ деревни Семеново, Невельского района Калининской области, найдено тело красноармейца Пушкина Николая Николаевича, погибшего при выполнении боевого задания. В простреленном, окровавленном комсомольском билете Пушкина Н. Н. лежало следующее заявление:

«В первичную партийную организацию 185 стрелковой дивизии
от красноармейца Пушкина Николая Николаевича.

Заявление

Прошу первичную партийную организацию принять меня в кандидаты ВКП(б).

Родился я при Советской власти. Воспитала, растила и учила меня любимая Родина. В боях с гитлеровскими варварами я обязуюсь отдать все свои силы на защиту Родины. Я готов отдать и свою жизнь за полную победу над врагом.

Защищать свою Родину хочу коммунистом. Все обязанности буду выполнять честно, добросовестно и аккуратно.

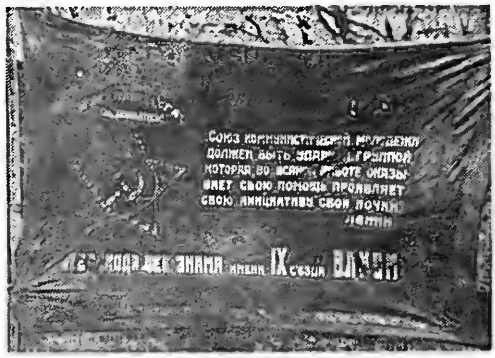
Прошу не отказать моей просьбе.

Пушкин
20/II-43 г.».

В годы Великой Отечественной войны около 2,5 миллиона комсомольцев были приняты в партию.

На фото — Комсомольское знамя 154-го гвардейского стрелкового Лорийско-Полоцкого Краснознаменного полка 51-й Гвардейской стрелковой Витебской ордена Ленина Краснознаменной дивизии К. Е. Ворошилова.

Его огненно-красный цвет поблек, надписи побледнели. 9 пробоин зияют на его полотнище. Это переходящее знамя имени IX съезда ВЛКСМ было утверждено в 1931 году Реввоенсоветом Кавказской Краснознаменной армии. С этим знаменем ком-



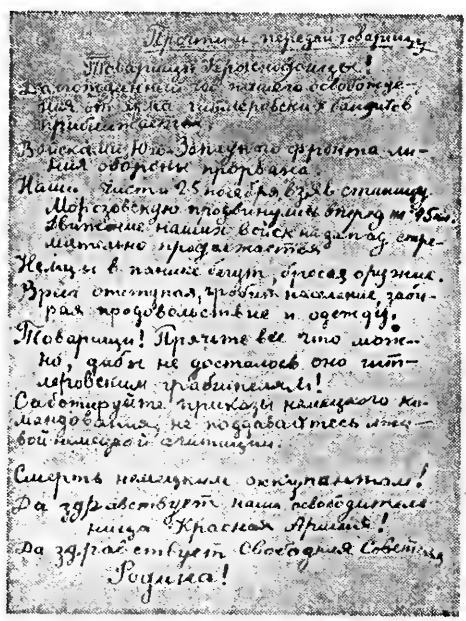
сомольцы и молодежь полка сражались под Сталинградом, Курском, Белгородом, на Украине, в Белоруссии и Прибалтике. В тяжелых, кровопролитных боях на Курской дуге знаменосец-комсомолец Анвар Зайнишев ценой собственной жизни спас знамя. В 1946 году оно было передано в Центральный музей Вооруженных Сил СССР.

КОМСОМОЛЬСКОЕ ПОДПОЛЬЕ

В годы войны на временно оккупированной территории действовали тысячи подпольных комсомольских организаций. Всем известны бессмертные подвиги «Молодой гвардии» Краснодона, «Ленинской искры» Донбасса, организаций и групп комсомольцев-подпольщиков Украины, Белоруссии, Смоленска, Орла, Ставрополя, Краснодара, Калуги и многих других.

К 1 июня 1943 года в тылу врага действовало 3 тысячи первичных комсомольских организаций, более 43 тысяч членов ВЛКСМ.

Листовка молодогвардейцев. Осень 1942 года.



Прочти и передай товарищу

Товарищи Краснодонцы!

Долгожданный год нашего освобождения от ярма гитлеровских бандитов приближается.

Войсками Юго-Западного фронта линия обороны прорвана.

Наши части 25 ноября взяв станицу Морозовскую продвинулись вперед на 45 км. Движение наших войск на запад стремительно продолжается.

Немцы в панике бегут, бросая оружие.

Враг отступая, пробит население, забирая продовольствие и одежду.

Товарищи! Прячьте все что можно, дабы не досталось оно гитлеровским грабителям!

Саботируйте приказы немецкого командования, не поддавайтесь лживой немецкой агитации.

Смерть немецким оккупантам!

Да здравствует наша освободительница Красная Армия!

Да здравствует Свободная Советская Родина!

С первых же дней войны Центральным Комитетом ВЛКСМ, Политуправлениями Красной Армии и Военно-Морского Флота непосредственно на поле боя и в партизанских отрядах выпускались листовки, рассказывающие о героических подвигах комсомольцев и молодежи. На рукописных листовках-«молниях» обязательно стояло: «Прочти и передай по цепи», «Прочти и обязательно передай по цепи».

Вот только некоторые документы о деятельности подпольных молодежных организаций.

15 мая 1942 года в селе Покровское, Артемовского района, Донецкой области, была организована подпольная пионерская организация под названием «Каровська спилка пионерив». Ребята назвали ее Каровской по имени героя повести, которую сочинил их вожак Вася Носаков. Ребята установили тесную связь с партизанским отрядом, доставали для партизан оружие и боеприпасы, сочиняли и распространяли антифашистские листовки, рвали немецкую связь. Организация действовала до прихода в село Покровское частей Красной Армии 6 сентября 1943 года.

На фото внизу — комсомольский билет члена подпольной организации «Набат», которая вела работу в селе Белецковка Кременчугского района Полтавской области с февраля 1942 г. по ноябрь 1943 года.

ГЕРОЙ МАЛОЙ ЗЕМЛИ

Из донесения Краснодарского крайкома ВЛКСМ в ЦК ВЛКСМ. 1943 г.

«Пример беспредельной отваги и героизма проявил 15-летний подросток из города Ейска Витя Чаленко, при отступлении Красной Армии он был взят воспитанником одним из подразделений 83-й отдельной Краснознаменной морской пехотной бригады. С ней вместе он участвовал в боях под Горячим Ключом, затем под Туапсе и в феврале месяце, имея на своей груди орден Красного Знамени, в числе первых бойцов высадился с десантом на Малую землю в районе Новороссийска. Продвижению моряков мешал крупный дзот противника, построенный в районе школы на ул. Ворошилова, недалеко от рыбозавода. Витя подслушал разговор командиров, в котором они высказывали свое мнение найти героя, который бы ценою своей жизни подорвал эту огневую точку.

Ни с кем не советуясь, Витя Чаленко сам продумал свой план, оставил в вещевом мешке одного из моряков свою бескозырку и комсомольский билет. Под покровом ночи Витя, обвязавшись гранатами, взяв с собой мину, подкрался вплотную к огневой точке, быстро вскочил туда через амбразуру для орудия и взорвал этот вражеский укрепленный пункт. Моряки бросились на штурм, прорвали оборону немцев в этом месте и значительно продвинулись вперед.

Только через несколько дней имя героя удалось установить. Случайно в вещевом мешке моряка обнаружили маленькую бескозырку, комсомольский билет и записку, в которой Витя Чаленко писал:

«Я погибну в борьбе за рабочее дело, я знаю, так поступают тысячи молодых патриотов нашей Родины. Общее дело — разгром врага — дороже жизни. Иду на смерть и прошу товарищей поехать в гор. Ейск и вручить моей маме, которая живет на ул. Морской, вот эту мою бескозырку, пусть она знает, как дерутся моряки-черноморцы».

Виктор Чаленко посмертно награжден орденом Ленина.

Бои под Новороссийском. 1943 г.

Мысхако. Командный пункт. 1943 г.

Л. И. Брежнев в речи 7 сентября 1974 года при вручении ордена Ленина и медали «Золотая Звезда» городу-герою Новороссийску говорил:

«И «площадь Героев» с ее вечным огнем и торжественной мелодией «Новороссийские куранты»... и монументальные скульптуры «Воинам-защитникам», «Неизвестному матросу», «Непокоренным», обелиски и мемориальные доски на Малой земле, в «Долине смерти», в районе Шесхариса и Сухумского шоссе, ваш замечательный историко-краеведческий музей — все это не только великолепные сооружения, увековечивающие подвиг всех, кто сражался у стен Новороссийска, но и постоянное напоминание всем и нашим потомкам о священном долге перед Родиной».

●

История еще не знала такого массового героизма, мужества, стойкости и отваги, какие показало в годы Великой Отечественной войны молодое поколение нашей страны. Более 3,5 миллиона комсомольцев армии и флота награждены орденами и медалями Советского Союза. Из 11 358 воинов — Героев Советского Союза — 7 тысяч комсомольцев и воспитанников комсомола в возрасте до 30 лет. Из 104 воинов, удостоенных дважды звания Героя Советского Союза, 60 были членами ВЛКСМ. Воспитанники комсомола Александр Покрышкин и Иван Кожедуб стали трижды Героями Советского Союза.

В годы войны за боевое отличие, отвагу и мужество свыше 100 тысяч девушек награждено орденами и медалями Советского Союза.

593 моряка, в том числе более 400 воспитанников комсомола, были удостоены звания Героя Советского Союза, 350 тысяч моряков, из них свыше 75 тысяч комсомольцев, получили ордена и медали.

В период Великой Отечественной войны более 320 советских летчиков направили свои подбитые или горящие самолеты на скопление войск и боевой техники врага. Всего в годы войны с фашизмом свыше 1000 воздушных бойцов-героев, около половины из которых члены ВЛКСМ, совершили более 780 воздушных и огненных таранов.

За выдающиеся заслуги перед Родиной в годы Великой Отечественной войны и беззаветную преданность социалистическому Отечеству комсомол награжден орденом Ленина.

В перерыве между боями. Малая земля. 1943 г.

КЛЯНУСЬ БЫТЬ ДОСТОЙНЫМ ПАМЯТИ ПОГИБШИХ

На героических подвигах комсомольцев и молодежи в годы Великой Отечественной войны воспитывается сегодняшнее молодое поколение.

В результате Всесоюзных походов комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа открыто более 140 тысяч общественных музеев, комнат и уголков славы.

На местах героических подвигов советских людей в годы Великой Отечественной войны сооружено 65 тысяч мемориальных знаков, установлены имена 350 тысяч ранее неизвестных героев войны.

Тысячи участников военно-спортивной игры «Орленок» стали отличниками Советской Армии и Военно-Морского Флота, обладателями всех знаков солдатской доблести. Многие связали свою жизнь с деятельностью Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Широкое распространение в стране получили комсомольско-пионерские посты у вечного огня славы.

Первый пост № 1 был открыт в апреле 1966 года в городе-герое Волгограде.

В Отчетном докладе XVI съезда ВЛКСМ (май 1970 г.) говорилось: «По мнению ЦК ВЛКСМ, следовало бы по примеру комсомольцев и пионеров Волгограда в столицах союзных республик, городах-героях у вечного огня установить Почетный караул». В настоящее время в 80 городах открыты посты № 1.

Клятва заступающего на Пост № 1 у вечного огня города-героя Волгограда

«Вступая в Почетный караул на пост № 1, клянусь до конца дней своих быть достойным памяти погибших за Сталинград;

Клянусь крепко держать в руках оружие наших отцов — защитников Родины;

Клянусь стойко, как подобает пионеру и комсомольцу, охранять их покой;

Я не уйду с этого поста, даже если моей жизни будет угрожать смертельная опасность;

Если же я нарушу клятву, пусть меня постигнет суровое наказание товарищей и презрение волгоградцев».

●

Забота об увековечении памяти павших слита воедино с заботой об их семьях, о ветеранах и инвалидах войны и труда.

«Ветеранам — комсомольскую заботу» — с такой инициативой выступили в 1975 году комсомольцы и пионеры Московской области.

Эта инициатива получила у молодежи горячую поддержку. Более двух миллионов пионеров и комсомольцев осуществляют постоянное шефство над инвалидами войны, труда и семьями погибших в Великой Отечественной войне.

Т. КАМЕНЕВА, Л. КУРКОВА,
старшие научные сотрудники
Центрального архива ВЛКСМ

СЛОВА, ПРИШЕДШИЕ ИЗ БОЯ

Повесть Константина Симонова «Дни и ночи», поэма Маргариты Алигер «Зоя» — эти произведения, запечатлевшие героические страницы Великой Отечественной войны, принадлежат к той военной литературе, рожденной по следам событий, которая не просто выдержала проверку временем, но вошла в фонд советской классики.

Публикуемые ниже (в журнальном, сокращенном варианте) материалы — рассказы авторов о своей работе. Они входят в сборник «Слова, пришедшие из боя» (составитель А. Коган), подготовленный издательством «Книга» к 35-летию Победы.

ПЕРВАЯ ПРОЗА

Константин СИМОНОВ.

— Сегодня я хочу просить вас, Константин Михайлович, поподробнее, насколько это возможно, вспомнить историю возникновения «Дней и ночей». Я, разумеется, понимаю, что первым толчком к ее созданию послужила ваша поездка осенью сорок второго года в Сталинград. Не будь этой поездки, не было бы и книги. Но все-таки, когда и как родился ее первоначальный замысел? Ведь появившийся в сентябре сорок второго года в «Красной звезде» ваш очерк «Дни и ночи» был еще мало похож на будущую книгу, хотя, конечно, что-то из очерка потом и перешло на ее страницы.

— Тогда, под Сталинградом и в Сталинграде, я ни о какой книге не думал. Просто, как говорится, не до того было. Момент был очень жесткий. Когда редактор «Красной звезды» Ортенберг предложил мне лететь вместе с ним в Сталинград, я, откровенно говоря, лететь даже побаивался, у меня немножко поджилки тряслись.

Первые разговоры о Сталинграде произошли у нас, еще когда мы не добрались до самого города. Это были разговоры с людьми, которые вышли из боев. Так появился очерк «Солдатская слава» — о разведчике Семене Школенко. Потом мы перебрались в Сталинград. Оттуда я передал два очерка. Один из них — «Бой на окраине». Это о боях в районе тракторного завода. Я там был, в тех местах. Был в батальоне старшего лейтенанта Ткаленко. Он-то и стал одним из центральных героев очерка. Вадим Яковлевич Ткаленко жив. Не так давно я опять встретил его здесь, в Москве, на моей читательской конференции.

Очерк «Дни и ночи» — это как бы попытка дать общую картину того, что происходило тогда в Сталинграде. Дело в том, что в газетах сообщалось о боях в районе Сталинграда, а о том, что бои шли уже в самом городе, газеты еще не писали. Очерк «Дни и ночи» должен был впервые сказать об этом и дать ощущение общей картины героически сражавшегося города. В Москву очерк передавался прямо из военного узла связи, по проводу. Часть его, насколько мне помнится, была написана, а отдельные куски я просто диктовал, сверяясь с заметками в блокноте. Время не ждало!..

Когда начались наши наступательные бои, меня в Сталинграде уже не было. В ноябре сорок второго я улетел на Север, потом был на Западном фронте. Зиму и начало весны сорок третьего провел на Кавказском, потом на Южном фронтах. Вернулся в Москву и опять полетел на Южный фронт. Мысли написать повесть или роман о Сталинграде у меня тогда еще не было.

С Южного фронта я вернулся в Москву в апреле. К концу апреля на всех фронтах установилось затишье — самое, пожалуй, длинное за войну затишье перед Курской битвой. И вот тут я почувствовал, что надо бы написать какую-то большую вещь. Впечатлений накопилось много, я был буквально набит ими. Представление о переломе, наступившем в ходе войны, у меня лично сложилось на основании разных материалов и наблюдений. То, как мы выстояли, как мы не отступили за Волгу,— это было связано со Сталинградом. А то, как мы начали наступать, начали ломить немцев,— это для меня уже было связано с Северным Кавказом, с наступлением на Ростов.

О том, что хотелось бы написать о Сталинграде, я сказал редактору «Красной звезды». Мне дали двухмесячный отпуск, и я уехал в Алма-Ату, где жили тогда мои близкие. Отпуск был дан для того, чтобы я написал прозу — повесть или роман. До этого такой опыт у нас в «Красной звезде» уже был: Павленко написал «Русскую повесть», Гроссман — «Народ бессмертен». Но так как я до войны писал поэмы и уже давно не возвращался к этому жанру, то сначала у меня где-то были колебания между желанием сесть за прозу и желанием написать большую лирическую или лиро-эпическую поэму. От редактора

Одна из последних бесед с К. М. Симоновым. Полностью публикуется в журнале «Вопросы литературы».

К. Симонов читает стихи солдатам. Курская дуга. Август 1943 года. Фото Я. Халипа.

я не скрывал, что моя работа, может быть, выльется и в поэтическую форму, хотя от меня ждали прозаическую вещь, чтобы печатать ее в газете с продолжениями.

Мне кажется, что все решилось в дороге. Я ехал в Алма-Ату поездом. Это была очень тяжелая весна. Тяжелая во всех отношениях. Люди в тылу жили напряженно и трудно. В пути я всюду ощущал их беспокойство: почему на фронте затишье? Почему мы дальше не наступаем? Все окружающее было полно такой суровой реальности, что первоначальная мысль — а может быть, все-таки поэму? — уходила все дальше и дальше. На смену ей пришло ощущение, что то, что я видел и пережил в Сталинграде, в стихи, в поэму не лезет. Надо писать прозу.

И когда я приехал в Алма-Ату, у меня созрели некоторые планы. Решил взять именно тот период, который я видел. Задумал кончить первым днем нашего наступления, а начать тем днем, когда я сам оказался в тех краях. Это было накануне критического момента, когда уже шли бои за Мамаев курган, когда в бой вступила дивизия Родимцева.

Найдя в Алма-Ате стенографистку, я решился диктовать. Когда уезжал из Москвы, редактор «Красной звезды» сказал мне, что дает отпуск с таким уговором: как только кончится затишье и на фронте начнутся важные события, он меня вызовет. И, бог его знает, сколько мне было отведено времени для работы. А вдруг через две, через три недели, в лучшем случае через месяц меня вызовут? Кто может поручиться! Значит, надо было спешить. И я спешил.

Опыт диктовки стенографистке у меня был. Зимой сорок первого — сорок второго годов я уже диктовал пьесу «Русские люди». Весной сорок второго, в короткие паузы между командировками на фронты, я диктовал свои военные дневники, мобилизуя память и отбирая все наиболее существенное из кратких записей во фронтовых блокнотах. Именно тогда были надиктованы страницы, составившие потом первый том «Разных дней войны». Рукопись лежала в сейфе у редактора «Красной звезды». Куда же еще мне было в то время девать свои военные дневники?..

И вот в Алма-Ате я стал диктовать книгу о Сталинграде. Влез в эту работу как проклятый и в мае — июне надиктовал примерно три четверти чернового варианта ро-

Слева направо: генерал-майор Герой Советского Союза В. А. Горищный, К. М. Симонов, полковой комиссар И. А. Власенко. Курская дуга. Август 1943 года. Фото Я. Халипа.

мана. (Я не оговорился: эту вещь я поначалу считал романом; как роман она и была впервые опубликована. Потом я понял, что все-таки это повесть.) Роман у меня получился длинный: я надиктовал тогда листов двадцать два — двадцать три, а конца еще не было. Я где-то чувствовал, каким должен быть этот конец. Но на бумагу это пока не легло. Тем не менее дело шло все ближе к концу. И все больше нарастала тревога, что меня вот-вот могут вызвать.

И меня вызвали. Я махнул в Москву. Спрашиваю: куда ехать? Редактор говорит, что никуда ехать не надо, ничего, мол, не происходит. Просто два месяца отпуска уже прошло. Слишком затянулся отпуск. «Пиши здесь, в Москве. Не кончил еще?» «Нет, не кончил». Не помню, давал ли я ему тогда читать что-то из написанного. Может быть, и давал. Все было тихо, и я работал со стенографисткой еще неделю, спешил. Но однажды ночью мне позвонили: «Через два часа за тобой придет машина. Немцы начали наступленне на Курской дуге. Тебе надо ехать туда».

Я поехал на Курскую дугу. Был в 13-й армии генерала Пухова. Как и в Сталинграде, многое видел вблизи, так сказать, в упор. Не раз испытывал чувства опасности и страха, что в общем-то обычно на войне. Но к этому у меня прибавился страх, что я не кончу книгу о Сталинграде. Вы знаете, я боялся, что вот убьют и книга останется недописанной. А я уже увлекся ею: ведь это была первая моя проза, большая по объему. Мне она нравилась, пока я писал. В большом запале писал, и мне казалось, что это хорошо. Было ощущение, что пишу нужную, настоящую вещь, и мне было бы обидно ее не кончить. Конечно, я делал все, что положено делать на войне корреспонденту, но душа уходила в пятки чаще, чем обычно.

Вернулся в Москву, отписался за поездку на Курскую дугу и лихорадочно взялся заканчивать книгу. Казалось, еще неделю поработать — и точка была бы поставлена. Но тут новая поездка на фронт. За ней вторая, третья, четвертая.

Помнится, было четыре поездки, которые рвали на куски заключительные главы книги. Последние четыре листа я написал, кажется, буквально за три дня в нервном ожидании очередной поездки. И вот интересно: эти четыре листа остались в дальнейшем такими же, какими они были написаны с самого начала.

А вообще-то я беспощадно «продирал» текст, сокращал, выкидывал целые куски. Из надиктованных почти тридцати листов оставил только шестнадцать.

— Эта большая, беспощадная, как вы сказали, работа по сокращению текста была связана с какими-то существенными изменениями первоначального замысла книги или нет?

— Вы знаете, когда пишешь какую-то первую вещь, непривычную для тебя — не будем при этом забывать, что книга о Сталинграде писалась по горячим следам, среди войны и о войне,— хочется впихнуть в нее все, что ты видел, что помнил, что думал, что сам пережил. Так было у меня, например, с «Русскими людьми». В первом варианте эта пьеса была страниц двести с лишним. Потом мы с Николаем Михайловичем Горчаковым, опытным режиссером, бесконечно сокращали. Так же и с «Днями и ночами» получилось. Я написал много того, что потом не вошло в окончательный текст...

В черновом варианте была, например, целая глава, посвященная биографии Сабурова. В опубликованном тексте «Дней и ночей» эту главу заменили всего-навсего несколько абзацев.

Не вошедшая в повесть глава была в известной мере ответом на вопрос, что думал я, человек своего поколения, тогда, в мае—июне сорок третьего года, о некоторых проблемах, связанных с предвоенным временем.

Будучи человеком не только из интеллигентной семьи, а из семьи военной интеллигенции, из офицерской семьи, я, например, понял на войне, что часть нашей интеллигенции в тридцатые годы неправильно относилась к армейской службе, да и с ней, с интеллигенцией, в этом отношении часто поступали неправильно. Как много интеллигентов «откручивалось» от армии, проходило мимо одногодичной службы, отказывалось оставаться сверхсрочниками! И с какой легкостью им это удавалось! А ведь к концу войны оказалось — это я уже забегаю вперед,— что около половины командиров стрелковых полков не были до войны профессионалами. Вот эта тема тоже проходила. Она частично осталась где-то в повести, но в черновом варианте она была более подробно разработана.

— Почему же эта глава не вошла в окончательный текст «Дней и ночей»?

— Дело, пожалуй, в том, что тогда, в сорок третьем году, у меня не всегда хватало решимости додумать до конца на бумаге те трудные вопросы, которые поставило перед нашим поколением время и над которыми я, как и многие другие люди, мучительно размышлял. Все в этой главе было для меня тогда важно, в основе лежало верно, очевидно, чувство, но написано все это было наспех, в чем-то умозрительно и схематично. И когда я, понимая, что стенограмма есть стенограмма, стал по первому разу править повесть, то без чьих-либо нажимов и настояний снял этот кусок.

Не знаю, удалось ли бы мне тогда его напечатать, если бы я этот кусок сохранил. Но я вынул его сам, потому что понял, что он не получился. Важный для меня по мыслям, он не стал прозой, не стал органичным куском книги, рвал повествование. Поэтому-то из первоначального текста «Дней и ночей» он и выбился, так сказать, сам собой. При этом в повести остались весьма острые для того времени разговоры. Не предыстория Сабурова,

а именно то, о чем действительно говорили на фронте, пытаясь постичь причины наших неудач в начале войны. К примеру, слова «драп», «драпанули», их ведь не потом придумали, они бытовали тогда на фронте.

Главу о биографии Сабурова, как своего рода литературный документ, относящийся к истории создания «Дней и ночей», я позднее, уже в шестьдесят шестом году, снабдив соответствующими пояснениями, целиком напечатал в 78-м томе «Литературного наследства», посвященном советским писателям в годы Великой Отечественной войны.

— Вносили ли вы изменения в позднейшие редакции «Дней и ночей»? Если вносили, то какие именно? Чем были вызваны эти изменения?

— В позднейшие редакции? Нет, кроме мелких деталей, мелких подробностей, изменений, пожалуй, не вносил. А над стилем возился много. Много раз правил. Да, я чуть не позабыл об одном изменении. В первых изданиях «Дней и ночей» московский корреспоидент, побывавший в Сталинграде в батальоне Сабурова, носил фамилию, кажется, Авдеев. В более поздних изданиях я дал ему фамилию Лопатин.

Изменение было внесено уже после того, как у меня окончательно прорезался образ Лопатина, этого военного корреспондента старшего поколения. Он, этот образ, складывался постепенно, шел от одного, другого, третьего моих старших по годам товарищей. От людей сорокалетних, которые были тогда у нас в редакции «Красной звезды»: Платонов, Павленко, Тихонов (хотя он и не сидел в Москве, но постоянно писал в «Красную звезду»), Алексей Сурков, Лев Славин. Могу вспомнить и других, но эти пять писателей, которые были людьми, родившимися в девятнадцатом веке, должны быть названы в первую очередь.

Вот такой немолодой человек был мной изображен. А потом, когда уже было написано несколько повестей о Лопатине, я повозился с соответствующим куском в «Днях и ночах», и там оказался Лопатин. Как видите, он появился задним числом. Вот такая забавная история...

Работал я над книгой много. Всю осень сорок третьего года. Работал до изнурения. До такого изнурения, что зимой сорок четвертого у меня было нервное истощение и я две недели, как не стыдно признаться, провел в санатории. Видимо, накопилась усталость, а было мне тогда всего двадцать девять лет.

Печатались «Дни и ночи» кусками в «Красной звезде»; помнится, было опубликовано кусков десять—двенадцать. Полностью книга была напечатана журналом «Знамя»...

(Беседу вел В. КОСОЛАПОВ).

ДВЕ ТЕТРАДИ

Маргарита АЛИГЕР.

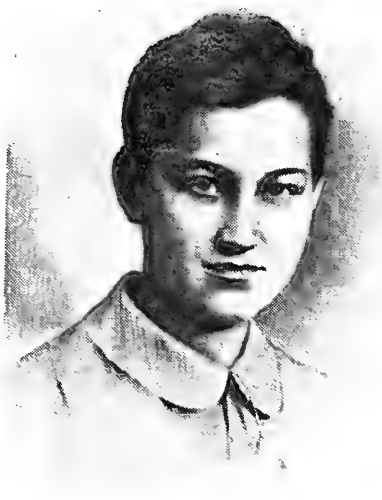
Сколько времени минуло — каким немыслимым и нереальным казался бы такой срок тогда! — и сколько потеряно за прожитые годы, а вот эти две тетрадки каким-то чудом сохранились. Две тетрадки в мягких малиновых обложках, здорово поистрепавшиеся, поблекшие, обветшавшие. На каждой, уже, разумеется, много позже, написано от руки карандашом: «ЗОЯ. Лето. 1942. 1 тетрадь». «ЗОЯ. Лето. 1942. 2 тетрадь». Открываю первую тетрадку, и сразу на обороте ее обложки бросаются в глаза торопливо записанные карандашом два адреса: полевая почта — адрес товарища-фронтовика и московский адрес матери другого товарища-фронтовика, тогда числившегося в пропавших без вести. Позднее он обнаружился тяжело раненный в далеком тыловом госпитале и, слава богу, выжил и поправился. Эти две карандашные записи так отчетливо восстанавливают атмосферу, я бы даже сказала, самый дух тех дней, тех лет, того невозвратного и неповторимого лета.

Да, я отлично все помню. В конце апреля я улетела в командировку в блокадный Ленинград: я была тогда сотрудником газеты «Сталинский сокол». Вернувшись оттуда, я, едва началась навигация, поехала на Каму повидать дочку, которая была всего на несколько месяцев старше первого дня войны. И только по возвращении в летнюю, немноголюдную, неповторимую Москву, где на бульварах росла высокая, по пояс трава с полевыми цветами и в этой траве стояли серебристые аэростаты, только вернувшись в Москву, села за работу.

Первая страница первой тетрадки убористо исписана карандашом примерно на две трети. Читаю ее сначала:

Когда страна узнала о войне,
в тот первый день, в сумятице и бреде,
я помню, я подумала о дне,
когда страна узнает о победе.

А дальше без всякого интервала идут подряд записанные, оборванные, неоконченные черновые строки — начало эпилога



Зоя Анатольевна Космодемьянская (1923—1941).

Памятник Герою Советского Союза З. А. Космодемьянской, установленный на Минском шоссе близ деревни Петрищево (скульпторы О. А. Иконников и В. А. Федоров).

поэмы. Значит, я начала с эпилога? Очевидно. Но можно ли считать началом первые записанные строки?

Я вспоминаю зимний вечер, заснеженный, затемненный, и дом поэта Павла Антокольского, одного из моих добрых друзей и наставников, куда съезжались и сходились все, кого судьба тогда забрасывала в столицу. Не помню, кто там был в тот вечер — кроме хозяев, припоминаю только нашего общего украинского друга Леонида Первомайского,— когда из рук в руки переходил номер «Правды» со статьей Петра Лидова и фотографией девушки, повешенной в селе Петрищево, близ города Вереи, откуда совсем недавно удалось выдворить немцев.

Оно было словно изваяно из мрамора, это девичье тело, с откинутой головой, с петлей на юной шее. Девушку звали Таней, и статья была названа этим именем. Она была опубликована 27 января 1942 года. А 18 февраля в той же «Правде» появилась статья «Кто была Таня». Тогда мы и услыхали в первый раз имя Зои. Все это глубоко волновало, но я еще не думала о том, что стану писать о ней.

С начала войны я много писала — лирика в роковые минуты истории неизбежно оказывается самым оперативным жанром, первым откликом горячего сердца, и мои стихи часто и охотно печатали центральные газеты, я получала много писем, и это давало драгоценное ощущение того, что работа твоя нужна и интересна людям. Вот тут-то и нужно было подумать о будущем, о том, чтобы не повторяться, не примелькаться, не остановиться.

Однажды в тогдашнем Клубе писателей я услыхала, как за соседним столом некий поэт в разговоре с товарищами вдруг сказал очень громко и убежденно: «А вот о Зое я напишу!» Словно какой-то механизм мгновенно сработал в моем сознании, и в мозгу отчетливо прозвучало: «Нет уж, о Зое напишу я!»

С той поры я неотступно думала о том, как приступить к работе. Мне сразу стало ясно, что судьба Зои — это судьба моего лирического героя. Зоя была из тех, кого я хорошо знала, из тех, для кого, в сущности, я и мои сверстники, молодые поэты, начавшие работать в предвоенные годы, писали свои стихи. Может быть, даже — мне бы хотелось надеяться — мы в чем-то помогли ей, что-то привнесли в ее характер.

Характер героя должен был стать основой поэмы. Я быстро поняла это, и вся моя работа была направлена на то, чтобы как можно глубже вникнуть в него, понять его, раскрыть его. Впервые в жизни я приступала к такой большой работе, впервые в жизни должна была писать не о себе, впервые в жизни вставала перед задачей собирать материал. Надо было пройти по следам Зои, расспрашивать о ней, встречаться с теми, кто близко знал ее, с ее близкими. Это было непросто: все было так трагично и так недавно.

Аскетически строгая, полупустая комната Зоиной матери. Зоины школьные тетрадки, записные книжки. Заклеенные крестнакрест высокие окна 201-й московской школы. Зоины учителя, Зоины школьные товарищи — их было немного в то лето в Москве. Военная обстановка Московского комитета комсомола. Райвоенкомат и партизанские товарищи Зои. Соседи по квартире... Надо было узнать все, что было возможно, для того, чтобы додумать то, чего уже никто не может узнать,— что творилось в ее душе, когда она осталась одна перед лицом великого испытания, почему и откуда она почерпнула силы.

Помню свои сомнения — думаю, что я была в них не одинока,— а что она, собственно, сделала, эта девочка? Ведь строго говоря, она даже задания не успела выполнить, не успела поджечь, или разрушить, или взорвать то, что ей было положено. Но она сумела совершить нечто неизмеримо более грандиозное и существенное. Она сумела так умереть, что смерть ее, сила ее в страшный час подожгла, взорвала, разрушила представления врага о его могуществе, о нашем страхе перед ним. Она сумела доказать, что советский человек сильнее их пыток, их виселиц. И они изумились этому. Они испугались этой силы. И вот, когда я сама поняла, что совершила Зоя, и когда объективный материал переплавился с моими мыслями и чувствами, тогда я села за первую малиновую тетрадку.

В работе я порой чувствовала себя ровесницей Зои, порой вспоминала, что я старше и больше знаю жизнь, и сложности ее, и радости ее, те, которых Зоя уже не узнает, и становилось мучительно жаль ее, жаль по-взрослому, почти по-матерински. Работала я самозабвенно, и работа очень помогала мне в трудное лето 1942 года. Но конец работы не только не стал для меня радостью, но, наоборот, вверг меня на некоторое время в сложное и тяжелое душевное состояние. Я даже довольно долго не в силах была прочитать поэму близким людям. Мне не скоро стало ясно, что и гибель Зои я пережила почти физически.

Было так трудно, что я долго не находила себе места, и мне казалось, что я больше никогда ничего не смогу написать. Но во время войны люди не имели ни возможности, ни права подолгу разрешать себе не находить места. Осенью сорок второго года я уехала на Северо-Западный фронт, в газету 6-й авиационной армии «Сокол Родины». И когда мне туда прислали сперва «Комсомольскую правду», а затем и журнал «Знамя», где была напечатана поэма, я уже была по уши в новой работе и у меня уже было много новых стихов.

Но Зоя еще долго не отпускала меня на волю. Через год, однажды ранним утром, разбудил меня звонок в дверь, и в дом ввалился старый товарищ, тогда младший лейтенант Иосиф Горелик, один из тех друзей, кого, увы, пережили две тетрадки в малиновой обложке. Он приехал с фронта прямо ко мне. Привез фотографии, найденные у захваченного в плен немецкого офицера, равнодушно нащелкавшего несколько кадров во время зловещего утра, когда казнили Зою. Я написала стихи, которые были опубликованы в специальном номере красноармейской газеты «Боевой натиск», среди страшных фотографий. Вот они, эти стихи. Я никогда до сих пор не перепечатывала их.

ВОЙСКО ПРАВЫХ

Пусть мои слова звучат набатом.
Вот лежит, раскинувшись в пыли,
тот, который щелкал аппаратом
в час, когда на смерть ее вели.
Он хотел запечатлеть на пленке
только казнь, и больше ничего.
Только смерть отчаянной девчонки
да свое тупое торжество.
Но навеки лента сохранила
яркие, бессмертные черты.
Девичья сияющая сила,
путь героя озаряешь ты.
Под прямым горящим взглядом Зои,
перед гордым шествием ее
копошится тусклое и злое
гитлеровское офицерье.
И среди ничтожества и сброда,
легким шагом устремясь вперед,
девушка — любимица народа
к смерти и в бессмертие идет.
Уместилось в фокус аппарата
все, что Зоя завещала нам.
И неумолимая расплата
мчится за убийцей по пятам.
От полуразрушенных предместий,
от сожженных, вытоптанных сел,
от народной непреклонной мести
уходил палач и не ушел.
Мы одним порывом гнева жили,
мстил за Зою каждый наш боец.
Сколько мы похожих уложили
и его настигли наконец.
Он уже не встанет из канавы.
Ну, а нас несет вперед земля.
И горят над нами светом славы
порохом овеянные главы
старого Смоленского Кремля.
Мы проходим, вестники свободы.
Нас ничто не сдержит. Пробил час!
И Днепра взволнованные воды,
плача и смеясь, встречают нас.
Мы идем карающей грозою.

Нас послал разгневанный народ.
Войско правых, мстители за Зою,
за свободу Родины, вперед!

Шел поток писем — с фронта, из глубокого тыла, от детей, и от стариков, и от молодых людей. Видимо, нечто всеобщее мне все-таки удалось затронуть. Иные мне пересылали свои дневники, письма близких, просили сберечь до победы. Весной сорок третьего года я получила письмо от одной московской учительницы с добрыми словами и с обещанием отблагодарить меня «плодами своих трудов». Я, разумеется, поняла это обещание как образ. Но вот однажды осенью того же года, поздним вечером, в дверь позвонили. Вошла молодая девушка, очень типичная для Москвы тех дней, в старой курточке, из которой она явно выросла, с тяжелым рюкзаком за плечами. Девушка назвалась дочкой той самой учительницы, а в рюкзаке у нее была огромная тыква с их домашнего огорода. Она и оказалась «плодами своих трудов». Не буду скрывать: она весьма украсила наш тогдашний рацион, эта тыква.

А в начале сорок пятого года «Зоя» пришла ко мне издалека. Николай Тихонов, вернувшийся из поездки за рубеж, в Болгарию, освобожденную осенью сорок четвертого, привез мне «Зою», только что изданную в Софии на болгарском языке. Это была первая ласточка. Вслед за ней «Зою» перевели и издали во всех странах народной демократии. А то вдруг пришла книжка на испанском языке — из Латинской Америки.

Но меня не огорчило и не удивило, когда писем от читателей «Зои» стало меньше. Это было естественно: всему свое время. Гораздо неожиданнее было для меня, когда несколько лет назад я снова стала получать много писем от новых читателей «Зои». Писали главным образом дети, школьники, члены пионерских дружин, носящих имя Зои. Подросло новое поколение, и в нем вспыхнул с новой силой интерес к героическому.

Когда мне случается переиздавать поэму, я неизбежно понимаю, что в ней есть страницы, которые я сегодня написала бы иначе. Сегодня, после всех пережитых лет, с их потрясениями и прозрениями. Но я не меняю их и не вычеркиваю: когда писалась поэма, я понимала явления жизни именно так, как написала о них тогда, и менять это отношение в соответствии с моими изменившимися представлениями было бы фальшью. Вот так это было. Так, а не иначе. А главное, в поэме я написала бы и сегодня так же, как тогда. Ибо это главное — сила и величие наше перед лицом фашизма.

И для меня дорог интерес к «Зое» у нынешних молодых людей еще и потому, что трудно провести в поэме грань между духовным миром ее героини и теми, кто был молод тогда, воевал вместе с ней и за те же высоты. Может быть, поэма в какой-то мере рассказывает читателям ее о том, чем были мы. Может быть, она ответит на иные их недоумения и приблизит их к грозному, по-своему неповторимому, героическому времени нашей юности.

НОВЫЕ КНИГИ

Война. Народ. Победа, 1941—1945. Кн. 3. Сост. И. М. Даниш е в с к и й, В. И. Р а д и н. М., Политиздат. 1980. 255 с. с илл. 200 000 экз. 1 р. 10 к.

В 1976 году Политиздат выпустил уже две книги под тем же названием о героизме и самоотверженности воинов Советской Армии и тружеников тыла, о несгибаемой воле к победе всего советского народа в годы Великой Отечественной войны. Предлагаемый вниманию сборник является их непосредственным продолжением. Среди авторов — видные военачальники и рядовые солдаты, партийные и хозяйственные руководители, рабочие. Издание иллюстрировано документальными фотографиями.

Великая Отечественная в письмах. Сост. В. Г. Г р и ш и н. М., Политиздат, 1980. 288 с. с илл.

В книгу вошли письма, дневники, листовки военных лет, записки, найденные в гильзах, выцветшие солдатские треугольники со штемпелями полевой почты, фотографии, вырезки из газет. Собранные вместе все эти бесценные документы производят неизгладимое впечатление, воссоздают страницы героического прошлого нашего народа.

Великая Отечественная война в фотографиях и кинодокументах. Т. IV, 1944 год. Фотоальбом. М., «Планета». 1979. 96 л. илл. 20 000 экз. 11 р. 10 к.

Четвертый том фундаментального монографического издания посвящен наступательным операциям Советской Армии против фашистской Германии в 1944 году, когда советские войска разгромили главные силы фашистских полчищ и перенесли боевые действия за рубежи нашей Родины, чтобы освободить народы ряда европейских стран от фашистского гнета.

М а л ь ц е в Е. Е. **В годы испытаний и побед.** М., Воениздат, 1979. 319 с. с илл. (Военные мемуары). 100 000 экз. 1 р. 60 к.

Генерал армии Е. Е. Мальцев прошел свой боевой путь с такими крупными партийными работниками и видными полководцами, как Л. И. Брежнев, А. А. Гречко, Р. Я. Малиновский, Л. А. Говоров, Ф. И. Толбухин, А. А. Жданов, П. И. Ефимов и другие. Автор рассказывает о встречах с этими товарищами, а также о многих других командирах и политработниках, с которыми ему довелось воевать. В настоящее время автор — начальник Военно-политической академии имени В. И. Ленина.

К а н ю к а М. С. **Мужество.** М. Политиздат, 1979. 79 с. с илл. (Герои Советской Родины). 200 000 экз. 15 к.

Книга украинского писателя посвящена подвигу известного советского разведчика Героя Советского Союза Владимира Александровича Молодцова, возглавлявшего в годы Великой Отечественной войны диверсионно-разведывательный отряд, который действовал в тылу врага в оккупированной Одессе.

МОЩНЫЕ ЛАЗЕРЫ

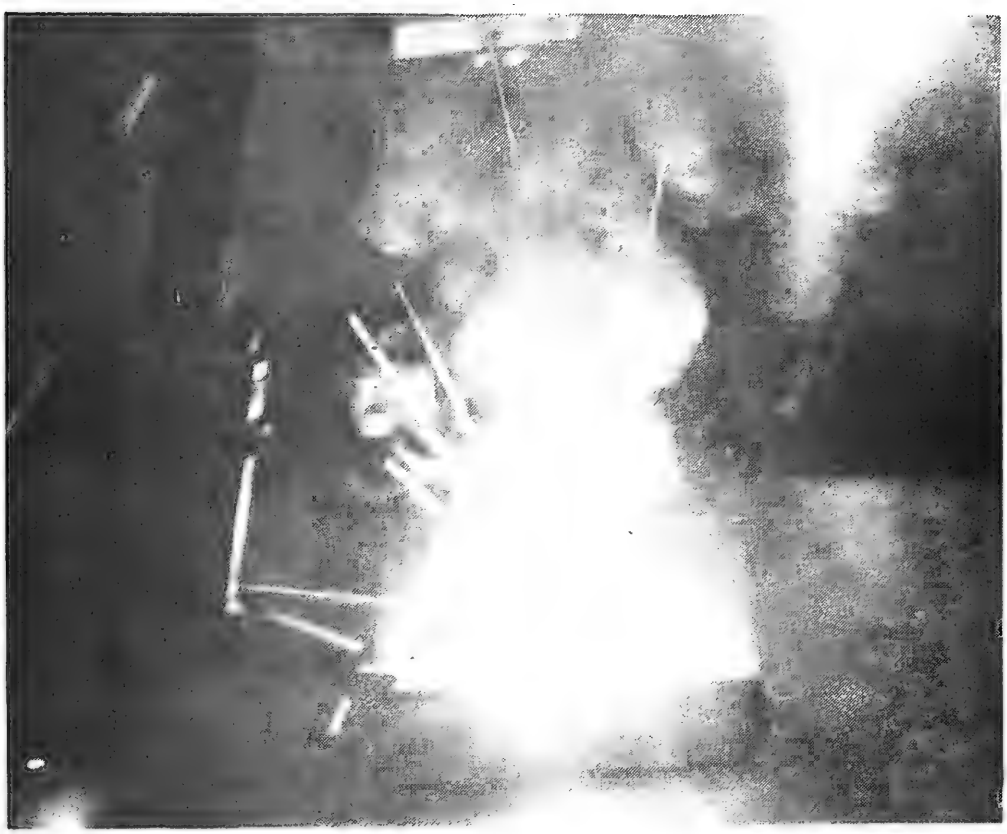
Одна из главных тенденций в развитии современной прикладной физики—это получение все более высоких плотностей энергии и поиск путей высвобождения ее за все более короткое время. Стремительный прогресс квантовой электроники, созданной и развивающейся в значительной степени трудами выдающихся советских ученых академиков Н. Г. Басова и А. М. Прохорова и их научных школ, привел к созданию большого семейства мощных лазеров. Мощные лазеры открыли принципиально новые возможности как для получения рекордно высоких концентраций энергии в пространстве и времени, так и для очень удобного подвода световой энергии к веществу.

Реферат, подготовленный по книге доктора физико-математических наук В. С. Летохова и доктора технических наук Н. Д. Устинова «Мощные лазеры и их применение» (издательство «Советское радио», массовая библиотека инженера. «Электроника», Москва, 1980 год).

Прежде чем знакомиться с конкретными результатами по созданию мощных лазеров, полезно вспомнить, что их можно разделить на три группы — импульсные, импульсно-периодические и непрерывные. Первые излучают свет одиночными импульсами, вторые — непрерывными сериями импульсов, напоминающими длинную пулеметную очередь, и, наконец, третьи, как говорит само название, дают непрерывное излучение. Полезно также вспомнить и о таких характеристиках лазерного излучения, как мощность и энергия

КОРОТКИЙ, НО СИЛЬНЫЙ УДАР

Сразу же после появления первых лазеров, или, как их часто называют, оптических квантовых генераторов, ОКГ, в широкой печати появилось немало восторженных публикаций о их достоинствах. Причем на первом месте нередко называлась огромная



мощность излучения и типичное высказывание звучало примерно так: «Мощность лазерного излучения измеряется многими миллионами киловатт, это значительно больше, чем мощность Куйбышевской гидроэлектростанции». В подобном высказывании нет ошибки, но оно нуждается в пояснениях.

Существуют две основные величины, характеризующие, так сказать, трудовую деятельность какой-либо машины — это энергия и мощность. Энергия, выделенная или поглощенная, так же, как и выполненная работа,— характеристика абсолютная. Она, например, говорит о том, что вообще сделал или может сделать данный работник, данная машина. Единица измерения энергии (работы) — джоуль *(Дж)*, он примерно равен той энергии, которую нужно израсходовать, чтобы, подняв со стола стакан молока, поднести его ко рту: джоуль — это работа по подъему массы примерно в 100 *г* на высоту в 1 *м*, или, что то же самое, подъем массы в 200 *г* на высоту 0,5 *м*. Нетрудно прикинуть, что лифт, поднимая трех пассажиров на десятый этаж, выполняет работу примерно в 60 тысяч джоулей, то есть в 60 *кДж* (килоджоулей).

Мощность — характеристика относительная, она говорит о том, какая работа выполнена, какая энергия затрачена или получена за единицу времени. Единица мощности, как известно, ватт *(Вт)* — он соответствует энергии в 1 *Дж*, выделившейся за 1 секунду *(с)*. Если выделение этой энергии растянется на 10 *с*, то на каждую секунду придется лишь 0,1 *Дж* и, следовательно, мощность составит 0,1 *Вт*. Ну, а если 1 *Дж* энергии выделится за сотую долю секунды, то мощность составит уже 100 *Вт*. Потому что при такой интенсивности процесса за секунду было бы выдано 100 *Дж*. На это «бы» не нужно обращать внимания — при определении мощности не имеет значения, что процесс длился всего одну сотую секунды и энергии за это время выделилось немного. Мощность говорит не о полном, итоговом, действии, а о его интенсивности, о его, так сказать, концентрации во времени. Если работа шла достаточно долго, во всяком случае, больше секунды, то мощность указывает на то, что было действительно сделано за одну секунду. А если процесс протекал очень быстро, длился меньше секунды, то мощность вычисляется именно в расчете на гипотетическое «бы» — она говорит о том, что было бы сделано за секунду. И когда, не удовлетворившись этим «бы», вы захотите узнать, сколько же чего было сделано реально, то вам нужно поинтересоваться не мощностью, а общей выделенной или поглощенной энергией. Вам в этом случае нужны не ватты, а джоули.

В импульсном лазере излучение длится очень недолго, какие-то ничтожные доли секунды, и даже при небольшой излучаемой энергии процесс оказывается сильно сжатым, сконцентрированным во времени, а мощность получается огромной. Вот, например, что было в первом ОКГ, в первом рубиновом лазере, созданном в 1960 году: он излучал импульс света с энергией около 1 *Дж* и продолжительностью 1 *мс* (миллисекунда, тысячная секунды), то есть мощность импульса составляла 1 *кВт*. Через некоторое время появились лазеры, которые тот же джоуль энергии излучали в гораздо более коротком импульсе — до 10 *нс* (наносекунда, миллиардная часть секунды). При этом мощность импульса с энергией в тот же джоуль достигала уже 100 тысяч *кВт*. Это еще не Куйбышевская ГЭС, имеющая мощность 2 миллиона *кВт*, но уже электростанция для небольшого города. С той, конечно, разницей, что лазер развивает эту огромную мощность лишь в миллиардные доли секунды, а электростанция — непрерывно круглые сутки. Нынешние лазеры дают импульсы длительностью до 0,01 *нс*, при той же энергии 1 *Дж* их мощность достигает 100 миллионов *кВт*.

Не нужно думать, что такая характеристика, как мощность в импульсе, дает завышенное представление о возможностях лазерного луча. В ряде случаев она действительно не характеризует работоспособность лазера, когда от него, скажем, требуется общая большая энергия, умение работать длительное время. Но нередко бывает важным не длительное действие лазерного луча, а его короткий, импульсный удар, возможность пусть ненадолго, но очень сильно сконцентрировать энергию. Вот здесь импульсная мощность становится одной из главных характеристик лазера.

Таблица 1

Источник энергии	Плотность энергии Дж/см³	Плотность мощности Вт/см³
Электрический конденсатор	10^{-2}	—
Электрический разряд	10^{-4}	10^{8}—10^{9}
Химическое взрывчатое вещество	10^{4}	10^{9}
Сильноточный электронный пучок	10^{6}	10^{13}—10^{14}
Ядерное взрывчатое вещество	10^{10}—10^{11}	10^{16}—10^{18}
Сфокусированный мощный лазерный пучок	10^{10}—10^{12}	10^{20}—10^{22}
Аннигиляция вещества (плотность 10 *г/см³*)	10^{15}	—

ЭНЕРГИЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

Лазерный луч — это не просто поток энергии, как, скажем, луч света. Это поток энергии, так сказать, чрезвычайно высококачественной, поток исключительно упорядоченного когерентного излучения, остронаправленного, сконцентрированного в пределах небольшого телесного угла. Именно за все эти качества мы платим столь высокую цену — кпд лазеров составляет доли процента, а в лучшем случае несколько процентов, то есть на каждый джоуль лазерного излучения нужно затратить десятки, а то и сотни джоулей энергии накачки. Но часто даже такая высокая плата совершенно оправданна,— теряя количество, мы приобретаем качество. В частности, когерентность, направленность лазерного луча в сочетании с последующей фокусировкой в очень малом объеме, например, до сферы диаметром 0,1 *мм*, и сжатием процесса во времени, то есть излучением очень короткими импульсами, позволяет получить огромные плотности энергии. Об этом напоминает таблица 1.

Из таблицы видно, что концентрации энергии в сфокусированном мощном лазерном луче всего в тысячу раз меньше своеобразного рекордного значения для полной аннигиляции вещества нормальной плотности, полного превращения массы в энергию.

Увеличение мощности лазеров связано с некоторыми общими проблемами, прежде всего со свойствами рабочего тела, то есть самого вещества, где рождается излучение. Но есть и проблемы специфические для импульсных, импульсно-периодических и непрерывных лазеров. Так, например, для импульсных лазеров одна из важных проблем — стойкость оптических элементов в сильном световом поле очень коротких импульсов. Для непрерывных и импульсно-периодических очень важна проблема отвода тепла, так как эти лазеры развивают большую среднюю мощность. Для лазера, работающего в режиме длинной очереди, импульсная мощность говорит о том, как сконцентрирована во времени энергия одного импульса, а средняя — о работе, которую выполняет серия импульсов, длившаяся секунду. Так, например, если лазер в секунду дает 20 импульсов длительностью 1 *мс* и энергией 1 *Дж* в каждом, то импульсная мощность составит 1 *кВт*, а средняя — 20 *Вт*.

Все виды лазеров начинали с достаточно скромных энергетических показателей (рис. 1 и 2 на 2—3-й стр. цветной вкладки), а совершенствовались зачастую разными путями. В частности, первый импульсный лазер работал в режиме свободной генерации — в нем самопроизвольно возникала лавина лазерного излучения и опять-таки сама собой прекращалась по окончании возбуждения. Импульс длился по нынешним меркам долго, и это определило сравнительно невысокую импульсную мощность.

Через несколько лет научились управлять генерацией методом модуляции добротности (см. цветную вкладку), вводя в резонатор ячейку Керра или другой аналогичный элемент, который под действием электрического напряжения меняет свои оптические свойства. В обычном состоянии ячейка закрыта, непрозрачна, и лазерная лавина в резонаторе не возникает. Только под действием короткого электрического импульса ячейка открывается, и в рабочем теле возникает короткий лазерный импульс. Его длительность может быть всего в несколько раз больше времени прохождения света между зеркалами лазера, то есть может составлять 10—20 *нс*.

Этот метод дал заметный прирост импульсной мощности за счет уменьшения длительности импульса. Очень короткие импульсы, вплоть до пикосекундных, получают в режиме синхронизации, или, иначе, в режиме захвата мод. Здесь в резонатор вводят особый нелинейный элемент, он неодинаково ведет себя, неодинаково просветляется для разных по интенсивности всплесков излучения и как бы вырезает из наносекундного светового импульса очень короткие пикосекундные всплески интенсивности.

МНОГОКАСКАДНЫЕ И МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ГИГАНТЫ

Значительный прогресс в создании мощных импульсных лазеров связан с использованием столь удачного материала, как неодимовое стекло. Здесь излучателями служат включенные в стеклянную структуру ионы неодима Nd (один из лантанидов, 60-й элемент таблицы Менделеева), их в стекло вводится несколько процентов. Под действием накачки ионы неодима переходят на один из высоких энергетических уровней, а затем сами спускаются на некоторый метастабильный (как бы стабильный) уровень, где могут находиться сравнительно долго, примерно 300 *мкс*. Это позволяет накапливать на метастабильном уровне довольно большое число ионов, а затем «высвечивать» их энергию в коротком импульсе. Излучение происходит на волне 1,06 *мкм* = 1060 *нм* = 10 600 А, то есть в инфракрасном диапазоне самое длинноволновое видимое излучение — это красный свет с длиной волны примерно 750 *нм* (7500 А).

При хорошей накачке в неодимовом стержне удается получить плотность энергии 0,5 *Дж/см*^{3}, то есть в каждом кубическом сантиметре накопить 0,5 *Дж*, рассредоточенных в огромном числе возбужденных ионов неодима. Здесь, казалось бы, виден простой путь повышения средней мощности — нужно просто увеличить число работающих ионов, то есть увеличить объем рабочего тела, и тогда общая накопившаяся в нем энергия возрастет. Именно так и поступают, но только разделяют в пространстве процесс генерирования лазерного излучения и повышения его мощности — установки делают многоступенчатыми, многокаскадными.

Первый каскад — это сам лазер-генератор, в котором формируется световой импульс. От него не требуется большой мощ-

ности — генератор должен выдать короткий импульс, а увеличение мощности произойдет в следующих каскадах, в лазерах-усилителях. Для усилителя световой импульс лазера-генератора — это и сигнал к действию и образец, по которому нужно создать более мощный световой импульс. Излучение света ионами неодима происходит не самопроизвольно, а под действием светового импульса, поступающего от лазера-генератора. Усилитель в принципе устроен так же, как генератор, но в нем нет резонатора, то есть нет зеркал.

Большой средней мощности от неодимового лазера не получить — стекло плохо проводит и отдает тепло. Что же касается импульсной мощности, то она ограничивается нелинейными процессами, такими, например, как самофокусировка, которая приводит к разрушению стекла в сильном световом поле. Чтобы неодимовый стержень отдал всю мощность, которую в нем можно накопить, по этому стержню должен идти поток световой энергии 6 *Дж/см²*. Но, к сожалению, такая энергетическая нагрузка для неодимового стекла недопустима — уже поток 1—2 *Дж/см²* приводит к повреждению оптических элементов. А поток мощностью в 5 *ГВт/см²*, который при длительности импульса 0,1 *нс* сопровождается потоком энергии всего 0,5 *Дж/см²*, приводит к самофокусировке луча в резонаторе — из-за неравномерного изменения оптических свойств стекло искривляет лучи, искажает волновой фронт, концентрирует излучение до такой степени, что само же и разрушается. Чтобы увеличить поток энергии, не превышая допустимую ее плотность, то есть не превышая терпимое еще число джоулей, которое приходится на каждый квадратный сантиметр сечения стержня, стараются сделать это сечение как можно больше. Таким образом неодимовый стержень лазера-усилителя превращается в диск, его располагают под определенным углом и накачку производят через плоскости диска.

Типичный дисковый усилитель повышает мощность излучения в 3—4 раза, а наибольшая выходная мощность всей усилительной системы определяется размерами последнего диска — его диаметр обычно не превышает 30 *см*, а наибольшая выходная энергия составляет 1—2 *кДж* при длительности импульса 0,1 *нс*. Увеличение диаметра диска, а вместе с ним излучаемой мощности тоже ограничено несколькими сложными процессами, в частности возникновением самопроизвольной паразитной генерации.

Много трудностей связано также с многокаскадностью усилителей, и поэтому, стремясь к очень большой мощности, создают не только многокаскадные, но еще и многоканальные лазерные системы. В них несколько многокаскадных усилителей, получающих первичный импульс от общего генератора, работают параллельно, а затем с помощью оптических приборов — зеркал, призм, объективов — все эти параллельные каналы складывают свои излучения на общей мишени. Примером такой многоканальной установки может служить «Дельфин» (см. «Наука и жизнь» № 7, 1979 г.), созданный в Физическом институте Академии наук имени П. Н. Лебедева в лаборатории академика Н. Г. Басова. В «Дельфине» 216 параллельных многокаскадных усилительных каналов по 50 *Дж*, суммарная энергия лазерного излучения — около 10 *кДж*, что при длительности импульса 1 *нс* дает мощность в импульсе 10 миллиардов *кВт*, то есть 10 *ТВт* (тераватт). В Ливерморской лаборатории имени Лоуренса в США была создана двенадцатиканальная установка «Шива» (стоившая, кстати, 20 миллионов долларов), каждый дисковый усилитель которой дает излучение с энергией 1 *кДж* в импульсе.

ВЕЛИКОЛЕПНАЯ ГАЗОВАЯ СМЕСЬ

Другое удачное вещество для рабочего тела мощных лазеров, сегодня, может быть, даже самое удачное, это углекислый газ, точнее, его смесь с азотом и гелием. В углекислотных, или, иначе, CO_2-лазерах, основной излучатель — это молекула CO_2, она в столкновениях получает энергию от молекулы азота N_2, а он легко приобретает энергию в процессе накачки. Одно из важных достоинств углекислотного лазера — его универсальность, здесь характеристики самих процессов накопления энергии и излучения позволяют работать и в импульсном, и в импульсно-периодическом, и в непрерывном режимах. Во всех случаях CO_2-лазер генерирует инфракрасные лучи на волне порядка 10 600 *нм*, что примерно в 15 раз длиннее волны, соответствующей красному свету.

Основной источник накачки в углекислотном лазере — электрический ток, а конкретно — тлеющий разряд в самом газе, в процессе которого молекулы N_2 получают энергию от движущихся электронов.

Помимо чисто физических проблем, связанных с тонкими молекулярными механизмами излучения и накачки, создатели мощных лазеров сталкиваются еще и с непростыми инженерными задачами. Одна из них — снижение температуры активного вещества в резонаторе. В частности, CO_2-лазеры имеют сравнительно высокий кпд, примерно 10%, но даже при этом на каждый киловатт излучаемой средней мощности приходится 9 киловатт мощности теряемой, выделяющейся в газе в основном в виде тепла. А сильный нагрев газовой смеси снижает усиление, нарушает оптическую однородность газа, наконец, просто производит разрушения — разваливает молекулы активного вещества, разрушает кювету, в которой находится газ.

Одно из ограничений мощности — пробой газовой смеси самим инфракрасным излучением, он происходит при плотности лазерного потока в резонаторе 10 *Дж/см²*. Но реальный допустимый порог плотности еще ниже. Уже при потоках 3 *Дж/см²* повреждаются элементы инфракрасной оптики и при еще меньшей энергии возникают слож-

ные явления, нарушающие когерентность излучения.

В первых углекислотных лазерах использовался продольный разряд — высокое напряжение действовало вдоль трубы с газом, а мощность наращивали, увеличивая длину труб, создавая очень длинные, многометровые резонаторы. В итоге удавалось получать мощности порядка киловатта непрерывного излучения, один из первых мощных киловаттных CO_2-лазеров был построен в Физическом институте имени П. Н. Лебедева в лаборатории академика А. М. Прохорова. Полезно вспомнить, что первые непрерывные гелий-неоновые лазеры имели мощности в несколько милливатт и какое-то время казалось, что милливаттами, в лучшем случае ваттами дело и ограничится.

НАКАЧКА ПЛЮС ПРОКАЧКА

Заметное продвижение вперед по шкале мощности лазерного излучения связано с идеей быстрой прокачки газа. Слово это созвучно «накачке», но ничего общего с ней не имеет — углекислый газ прокачивают, прогоняют через резонатор и создают таким образом интенсивную циркуляцию газа, обеспечивая последующее его охлаждение в теплообменниках. Прокачку производят не вдоль резонатора, а поперек, и электрический разряд тоже создают не продольный, а поперечный. Интересное направление в части накачки газовых лазеров открыли работы лаборатории академика Н. Г. Басова. Чтобы получить равномерное возбуждение плотного газа, при давлении вплоть до 25 атмосфер, на него извне воздействуют пучком быстрых электронов. Так родилось семейство лазеров с несамостоятельным разрядом.

Примером современного мощного CO_2-лазера с непрерывным излучением может служить установка ЛТ-1, созданная в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова в лаборатории академика Е. П. Велихова (см. «Наука и жизнь» № 11, 1977 г.). В ней осуществляется поперечная циркуляция смеси $CO_2 : N_2 : He$, в которую эти составляющие входят в пропорции 1 : 20 : 20. Через теплообменник ежесекундно проходит 2—3 кубометра газа, от которого отбирается 50 *кВт* тепловой мощности. Предварительные исследования позволили применить сравнительно маломощный источник внешней ионизации газа и, не повышая его давления, создать непрерывное лазерное излучение мощностью 5 киловатт.

В числе самых мощных источников непрерывного когерентного излучения — газодинамические лазеры. Эти приборы не имеют аналогов в квантовой электронике, в них когерентное излучение рождается непосредственно из тепловой энергии. В одном из вариантов газодинамического лазера сильно нагретая смесь азота, углекислого газа и паров воды $N_2 : CO_2 : H_2O$ под высоким давлением входит в расширяющееся сопло. На выходе поток газа достигает сверхзвуковых скоростей, его температура и давление резко падают. При этом энергия хаотического движения молекул переходит в энергию упорядоченного движения газового потока. Только молекулы азота N_2, обладающие большой инерцией собственных колебательных движений, оказываются хранителями заметных энергетических запасов. Эти запасы с большой эффективностью передаются молекулам углекислого газа CO_2, которые, попадая в пространство между двумя зеркалами, то есть попадая в оптический резонатор, генерируют инфракрасное излучение с обычной для CO_2 длиной волны — 10 600 *нм*. Газовая смесь, отдавшая свою энергию лазерному лучу, сама уходит из резонатора, на смену ей приходят другие порции газа, и таким образом нет проблемы перегрева, хотя и расход газа велик.

Созданы и описаны в литературе газодинамические лазеры с мощностью непрерывного излучения до 100 *кВт*, их кпд 1—2%, расход газа — 1 *кг* на 10—20 *кДж* энергии излучения. Обсуждается идея фотонной машины, в которой газ, выбрасываемый газодинамическим лазером, будет поступать в компрессор и из него вновь возвращаться к началу расширительного сопла. Во многих лабораториях разрабатываются химико-газодинамические и электро-газодинамические лазеры, где для накопления энергии и формирования исходного газового потока используются электрические или химические процессы.

Интересный способ накачки газового лазера был продемонстрирован в лаборатории академика Е. П. Велихова и двух американских лабораториях — накачка углекислотного лазера осуществлялась нейтронами прямо от ядерного реактора. При этом гелий, который входил в газовую смесь, под действием нейтронной бомбардировки превращался в тритий, выбрасывая протон, и именно энергией протонов производилась накачка молекул газовой смеси. Рассматриваются другие возможности использования ядерной энергии для создания лазерного излучения, вплоть до введения излучающих элементов непосредственно в реактор. В этом случае появляется возможность создания замкнутой системы реактор — лазер, в которой будет происходить прямое, без посредников, преобразование ядерной энергии в когерентное световое излучение высокой мощности. Такой реактор-лазер мог бы стать важным элементом энергетики будущего. В частности, работая на космической орбите, он мог бы передавать энергию на Землю в виде мощного лазерного луча.

ХИМИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР И ДРУГИЕ

Поиск новых лазеров, новых путей повышения мощности лазерного излучения, ведется в разных направлениях. В их числе, например, квантовый генератор с химической накачкой, первый вариант которого был создан в Институте химической физики АН СССР в лаборатории члена-корреспондента Академии наук В. Л. Тальрозе. В таком лазере в процессе реакции соединения фтора F с водородом H_2 или дейтерием D_2 образовавшиеся молекулы HF или

DF переходят на высокий энергетический уровень. Спускаясь с этого уровня, они и создают лазерное излучение — молекулы HF на волне 2700 *нм*, молекулы DF — на волне 3600 *нм*. В лазерах этого типа достигаются мощности до 10 *кВт*.

В одном из сравнительно мощных импульсно-периодических газовых лазеров в качестве рабочего вещества используются пары меди при температуре 1500°С или в более простом варианте пары солей меди при температуре 400°С. Накачка осуществляется энергией электронов, движущихся в газовом разряде. Лазерное излучение происходит при переходе атомов меди из возбужденного состояния в одно из двух метастабильных состояний, и при этом возможно излучение на двух длинах волн 510,6 *нм* и 578,2 *нм*, соответствующих двум оттенкам зеленого цвета. В резонаторе, который представляет собой интенсивно прокачиваемую трубу диаметром 5 *см* и длиной 1 *м*, достигнута мощность в импульсе 40 *кВт* при продолжительности импульсов 15—20 *нс*, частоте следования 10—100 *кГц*, средней мощности в несколько десятков ватт и кпд более 1%. Ведется работа по повышению средней мощности «медного» лазера до 1 *кВт*.

Особый класс образуют мощные лазеры на красителях, главное достоинство которых — возможность плавного изменения частоты. Используемые в них жидкие среды имеют «размытые» энергетические уровни и допускают генерацию на многих частотах. Выбор одной из них может производиться изменением параметров резонатора, например, поворотом призмы внутри него. Если для накачки использовать мощные источники излучения, в частности, импульсные лазеры и осуществить интенсивную циркуляцию жидкого красителя, то становится реальным создание лазеров с перестраиваемой частотой со средней мощностью порядка 100 *Вт* и частотой повторения импульсов 10—50 *кГц*. Уже преодолевается следующий рубеж мощности — создаются перестраиваемые лазеры на красителях со средней мощностью порядка 1 *кВт* в видимой области светового спектра.

Когда речь заходит о перспективах, чаще других называют иодный лазер, в резонаторе которого соединение иода, фтора и углерода CF_3J или более сложные молекулы под действием ультрафиолетовой накачки диссоциируют, разваливаются на части. Отделившиеся атомы иода оказываются в возбужденном состоянии и в дальнейшем дают инфракрасное лазерное излучение с длиной волны 1315 *нм*. Часто называют и лазеры на так называемых эксимерных молекулах, которые вообще могут находиться только в возбужденном состоянии. В процессе накачки затрачивается энергия на то, чтобы объединить разрозненные атомы в молекулу, и при этом она сразу оказывается возбужденной, готовой к излучению. И, отдав свой квант излучения, сделав вклад в формирование лазерного луча, эксимерная молекула просто распадается, атомы ее почти мгновенно разлетаются. Первый эксимерный лазер был создан еще десять лет назад в лаборатории академика Н. Г. Басова, ультрафиолетовое лазерное излучение на волне 176 *нм* здесь получили при возбуждении жидкого ксенона Xe_2 мощным пучком электронов. Лет через пять в нескольких американских лабораториях получили лазерное излучение на других эксимерных молекулах, главным образом соединениях инертных газов с галоидами, например, XeF, XeCl, XeBr, KrF и других. Эксимерные лазеры работают как в видимом, так и в ультрафиолетовом диапазоне, причем они допускают некоторое изменение частоты. Уже созданы лазеры, имеющие кпд 10% и энергию 200 *Дж* в импульсе.

ДАЙТЕ СИЛАЧУ РАБОТУ

Известно немало примеров того, как прибор, рожденный в физической лаборатории, быстро становился достоянием практики. Достаточно вспомнить транзистор, рентгеновскую трубку, ядерный реактор, фотоэлемент, лазер. Причем в этом списке лазер наверняка окажется рекордсменом в части разнообразия сфер применения, разнообразия функций и решаемых задач. Лазерный луч — это и измеритель космических расстояний, и хирургический скальпель, и световое перо, рисующее на большом телевизионном экране, и направляющая нить, по которой прокладывается туннель метро или совершает посадку самолет, и стимулятор роста растений. Не говоря уже о многочисленных производственных профессиях лазера, таких, например, как сварка, резка, пробивка отверстий.

Нужно сказать, что во многих случаях производственная деятельность лазерного луча не потребовала от него большой мощности — в таких отраслях, как часовая или электронная промышленность, большей частью имеющих дело с малыми деталями и малыми обрабатываемыми объемами, как правило, вполне хватало лазеров мощностью порядка ваттов или десятков ватт. Появление мощных лазеров не просто расширило сферу применения, но и открыло принципиально новые возможности использования лазерного излучения в промышленности и в научных исследованиях. Это можно увидеть, анализируя таблицу 2. Здесь собраны некоторые параметры луча современных лазеров с мощностью в импульсе 1 $ТВт = 10^{12}$ *Вт* и диаметром пучка 30 *см*, а также луча этих лазеров, сфокусированного в пятно с размерами порядка нескольких длин волн. Данные приведены для двух типов инфракрасных лазеров на неодимовом стекле с длиной волны излучения 1000 *нм* и углекислотного с длиной волны 10 000 *нм*.

Характеристики лазерного излучения уже при достигнутых уровнях мощности говорят об его уникальных возможностях. Так, например, напряженность электрического поля, характеризующая свет, как и любую другую электромагнитную волну, достигает в сфокусированном луче примерно 10^{11}

(Окончание см. на стр. 84.)

БУДНИ ТЫЛОВОГО ФРОНТА

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ МАСТЕРА ЦЕХА

Автор публикуемых воспоминаний, профессор Я. Е. Гегузин, известен специалистам как видный исследователь проблем физики твердого тела, диффузии в кристаллах; его перу принадлежит также несколько научно-популярных книг. Во время Великой Отечественной войны Яков Евсеевич работал цеховым мастером. В его воспоминаниях перед нами предстают будни тылового фронта, жизнь людей, обеспечивших своим трудом нашу победу.

Профессор Я. ГЕГУЗИН.

Воспоминания, подобные тем, которыми я хочу поделиться с читателями журнала «Наука и жизнь», могли бы написать многие мои сверстники, начавшие войну цеховыми технологами и мастерами. Их иногда называли младшим производственным комсоставом, верно определяя тем самым их роль в сражениях тылового фронта — невысокую рангом, но значительную непосредственным участием в демонтаже цехов и эвакуации оборудования на восток, в его срочном монтаже и пуске на новых местах, в решении несметного количества каждодневных технических проблем.

В первые же дни войны эти люди усвоили, что такие русские слова и выражения, как «не могу», «не получится», «не знаю», «трудно», «невозможно», должны быть исключены из обихода, потому что мешают жить и делать то, что по законам войны несделанным быть не имеет права.

ПРЕДВОЕННАЯ ВЕСНА

В моей памяти она сохранилась самой весенней из всех пережитых мною весен — со звоном капели удивительной чистоты, с ярко-зеленым листом, с воздухом бесконечной прозрачности. У меня, которому было двадцать с едва заметным хвостиком, этой весной все ладилось: я оканчивал Харьковский университет, выполнял дипломную работу, темой которой было взаимодействие излучения с веществом, мной руководил крупный ученый-физик, один из учеников академика А. Ф. Иоффе,— Кирилл Дмитриевич Синельников. Опыты продвигались успешно, и руководитель и я ожидали интересных результатов. Впереди была самостоятельная работа. Она, ожидаемая, появилась неожиданно рано. И совсем не такой, о какой мечталось: физико-технический институт, сложные установки, научные семинары... Мой руководитель, который эпизодически консультировал производство фотоэкспонометров на харьковском заводе «ФЭД», в один из мартовских дней предложил мне:

— Пойдите работать в лабораторию завода «ФЭД». Экспонометры — это фотоэффект, а фотоэффект — это вам близко. Я хотел бы, чтоб в этой лаборатории был мой ученик, с которым мне будет легко общаться. Пойдете?

В начале апреля, еще не окончив дипломную работу, я стал инженером лаборатории «ФЭД».

Экспонометрам пользы принести я не успел. Началась война. Вскоре меня вызвал к себе главный инженер завода.

ВАЖНОЕ ЗАДАНИЕ—НИЧЕГО НЕ ДЕЛАТЬ

Это было мое первое производственное задание. Главный инженер разговаривал со мной спокойно, уважительно и как бы на равных. Он говорил:

— Экспонометры надо оставить до лучших времен. Нашему заводу недавно предложено освоить новое трудоемкое изделие, необходимое фронту. Возникает множество ранее не встречавшихся нам технологических проблем. Среди прочих возникла еще и такая: сложные отливки из сплава алюминия с медью и кремнием оказываются негерметичными, пористыми. С этим и главный конструктор и заказчик не могут мириться. Отливки обязательно проходят испытание на «запотеваемость»: жидкость, сдавленная в полости механически отработанной отливки, не должна просачиваться сквозь ее стенки. На поверхности не должны появляться капли. Культура наших литейщиков слабовата, ее явно недостаточно для того, чтобы понять причину негерметичности отливок. А я литейщик никакой. Знаю, что и вы без литейного прошлого. Но человек вы университетский, должны уметь наблюдать, обобщать, сопоставлять факты, читать умные книги. Вот я и решил просить (так и сказал — «просить») вас пойти в литейный цех с таким заданием: ничего не делать, а только наблюдать за происходящим в цехе и попытаться заметить, почему во вчерашней партии отливок годных оказалось лишь 10 процентов, а в сегодняшней — 25 (он сказал вначале слово «понять», а потом заменил его словом «заметить»). Приходя в цех, я буду интересоваться вашими наблюдениями. Надеюсь, что, быть может, ваша заведомая непредвзятость в вопросах литейной технологии поможет вам обратить внимание на нечто важное, к чему наши литейщики привыкли и считают не стоящим внимания.

Цех, в котором мне предстояло работать, совсем недавно был литейной мастерской коммунаров трудовой Коммуны имени Ф. Э. Дзержинского, основанной Антоном Семеновичем Макаренко. В этой мастерской отливали корпуса электросверлилок и различные детали водопроводной арматуры. И то и другое не требовало высокой литейной культуры. Во всяком случае, перед коммунарами не возникала проблема герметичности литья, которая теперь требовала немедленного решения.

Таким было мое первое задание. Из числа многих, которые на протяжении военных лет я получал от главного инженера Николая Алексеевича Горбунова. Это один из наиболее ярких людей, которых мне довелось в жизни встретить, и мне хочется кое-что рассказать о нем.

Речь идет о немолодом человеке, который всю свою творческую жизнь руководил крупными заводами. Он, в частности, руководил и созданием технологии производства фотоаппаратов «ФЭД». Во время одного из ночных бдений, в ожидании результатов очередного технологического эксперимента, главный инженер говорил о том, что каждодневные хлопоты о разработке и совершенствовании новых технологических процессов ему, волжанину, напоминают поездки по Волге в ранней юности:

— Плывешь, и кажется, что вдали виден предел, в который река упирается: доплывем до него — и конец Волге. А подплывешь ближе — оказывается, что это поворот, а за ним — далекая даль до нового кажущегося предела, новые красоты берегов, по-новому отсвечивающая вода. Вот так же и в нашей работе: кажется, решим очередную задачу, устраним сегодняшнюю трудность — и все проблемы решены! А оказывается, что за этой проблемой жизнь поставит перед нами новые, еще более интересные. Я знаю, что новые проблемы обязательно появятся и не обойдут меня стороной. И я жду их, а привыкнуть к этому ожиданию, сделать его будничным я за всю жизнь не смог. Волнуюсь, как волновался в юности перед новой волжской далью.

Наш главный инженер — известный технолог и безвестный миру поэт — видел романтику технологического творчества в экспериментах широкого масштаба, в возможности воплотить свою мысль в деятельность больших коллективов людей. Для истинного технолога есть что-то вдохновляющее в созерцании многократно повторяющихся экземпляров одного и того же изделия. Успех технолога ему представляется суммой успехов ученого, размышляющего за письменным столом, и практика, активно вмешивающегося в жизнь.

Вспоминаю еще одну особенность Николая Алексеевича — почтительное отношение к передаваемому из поколения в поколение опыту старых мастеров, к тому, что я назвал бы технологическим фольклором. Фольклор разнообразен: наряду с поэтическим и музыкальным, конечно же, существует и технологический фольклор — кладезь мудрости мастеров, чувствующих инструмент и материал кончиками пальцев, помнящих множество сложных производственных ситуаций.

Проблема герметичности решалась общими усилиями цеха. Экспериментировали, руководствуясь здравым смыслом, советами учебников и журнальных статей. Опыты ставили и в цеховых печах и в лабораторных тигельках.

Выяснилось, что в жидком состоянии алюминиевые сплавы жадно поглощают газы из атмосферы. При кристаллизации газы частично удерживаются в отливках, обусловливают их пористость, а значит, и негерметичность. Теперь эту беду умеют предотвращать радикально: плавят в вакууме или в защитной атмосфере инертных газов. А мы в те годы поступили примитивно. Жидкому сплаву давали возможность закристаллизоваться в тигле, при этом поглощенные газы в значительной мере выделяются. Поверхность застывшего сплава покрывали слоем легкоплавкой смеси солей. При повторном нагреве обезгаженный сплав расплавлялся под жидким слоем соли, защищавшим его от газов атмосферы. Если из-под защитного слоя быстро разлить металл в литейные формы, он не успевает поглотить газ.

Вскоре цифру «10 процентов» стали называть, говоря уже о браке, а не о годном литье.

ЭВАКУАЦИЯ

Завод готовился к эвакуации в небольшой поселок Бердск на берегу Оби, под Новосибирском. Теперь неподалеку от этого района расположены институты новосибирского Академгородка.

Демонтаж цехового оборудования начали в первой половине сентября. Некоторые печи отключали и обшивали досками, а в некоторых продолжали плавку и отливали детали впрок, чтобы механические цеха на новом месте в первые же дни имели необходимый запас литья. Продолжали цеховые опыты по герметичности отливок. И о нуждах своего цеха заботились: отливали про запас чугунные тигли для малых электропечей. Вагранка на новом месте появится не сразу, а без тиглей нельзя будет плавить алюминиевые сплавы.

В те дни заводчане работали, не деля сутки на день и ночь. Были считанные, разрозненные часы отдыха в цехе. Днем ли, ночью ли можно будет отдохнуть — это зависело от наличия вагонов под погрузку оборудования, от наличия автомашин-трехтонок, на которых оборудование перевозилось к железнодорожным платформам.

О тех предэвакуационных днях и ночах сохранилось воспоминание как о времени, в котором воедино были слиты труд, не вызывавший усталости, сознание огромной важности творимого дела, суровая внутренняя организованность, чувство локтя, когда в коллективном труде каждый стремится сделать все ему доступное. И полное отсутствие паники! Именно так — полное от-

сутствие паники! Грузили оборудование, переплавляли брак и металл, сливали в чушки, нумеровали их. Со склада получили шихтовые материалы. Провели их инвентаризацию. Оборудовали свои платформы навесами, чтобы печи ехали не под открытым небом, крепили печи к платформам, полости печей заполняли мешками с солями-флюсами, между печами укладывали алюминиевые чушки, на которых значилось: «ДАЗ — Днепровский алюминиевый завод».

Погрузка платформ не обошлась без курьезов. Однажды на рассвете в очередной раз мы приехали с оборудованием к платформам. Видим: часть одной из них отгорожена досками, а за оградой — рояль и великолепный ветвистый фикус. Те, кто мастерил эту ограду, пояснили все наивно просто: какое-то локальное железнодорожное начальство дало указание... Через полчаса на месте рояля и фикуса стояли привезенные нами две электропечи. Ограду мы не разрушили: пригодилась.

В те дни Харьков бомбили. Немецкие самолеты летали над железиодорожными станциями и бомбили формирующиеся эшелоны с заводским оборудованием и людьми. Бомбы нас миновали, и 20 сентября цех выехал из Харькова. В пути (он длился почти месяц) дежурили на платформах, следили за тем, чтобы оборудование было надежно укреплено и укрыто.

На иовом месте цех надо было размещать в помещении, которое было предназначено для кладовой большого элеватора. Бетонный пол, железобетонные перекрытия, в углах на стенах несколько тусклых ламп.

Было ясно, что в первое время для ремонта поврежденного в пути оборудования от нас потребуют чугунные отливки «по образцу и по модели» — втулки, кронштейны, крышки, различный крепеж. Не серийное, а штучное, кустарное литье. Поэтому и начали не с восстановления цеха, а с организации кустарной литейной мастерской с полным циклом производства — от изготовления модели до получения готовой отливки.

Кладовая элеватора, ставшая литейным цехом.

Первыми рабочее место себе оборудовали модельщики. Из обломков металлических деталей и дерева они готовили для формовщиков модели, по которым надо было отливать детали, необходимые ремонтникам.

Землю для перевела — участка ручной земельной формовки — привезли с берега Берди. На берегах этой реки хорошие формовочные земли, и неподалеку есть песок, годный для изготовления «стержней». (Быть может, сейчас этот песок на дне Обского моря, но в 1941 году он был, это точно!) Сделали «волчок» — четырехметровую круглую яму, выложенную огнеупорным кирпичом. В нижней части — колосники, поддувало. На колосниках тигель, обложенный коксом, в тигле плавится чугун, или бронза, или латунь. Очень несовременная технология плавки, насчитывающая столетия, но, воспользовавшись ею, мы практически через несколько дней после приезда были готовы выполнять заказы ремонтного цеха.

В одном из отсеков кладовой еще лежал домашний скарб литейщиков, одеялами и простынями было разделено жизненное пространство между семьями, а в другом отсеке уже плавился металл, просеивалась земля, формовались детали стаиков по заказу ремонтного цеха, тарелки и ложки по заказу столовой, крепеж и втулки по заказу дизельной станции. В третьем отсеке монтировались плавильные и термические электропечи, которые еще нечем было питать...

Кладовая элеватора превращалась в литейный цех.

ПОХОРОННЫЕ

Их было много — похоронных, поселявших в цехе ужас. О них говорили шепотом, глазами указывая на кого-то: он получил.

Я вспоминаю похоронную, которую осенью 1942 года получил начальник нашего цеха Максим Андреевич Мартынов. Два сына-фронтовика, обоим по двадцать с небольшим лет. От одного много месяцев ни слова, о другом — похороиная.

Цех любил Максима Андреевича, старого, опытного мастера, справедливого человека. В цехе на много дней воцарилась тяжелая тишина. Работали молча, и Мартынов молчал. Все делал так, как и в прежние дни, только прятал от людей глаза — сухие и скорбные.

В цех пришли руководители завода выразить соболезнование Максиму Аидреевичу. И это прошло почти молча: три-четыре фразы утешения. Потом перешли к делам. Мартынов показывал цех, скупо давал объяснеиия: вот это сделано, а это надо сделать, нужны рабочие, желательно 10—15 парней из ремесленного училища.

Дня через три после посещения цеха директор завода Вениамии Соломонович Берман, встретив в заводском дворе мастеров-литейщиков, сказал:

— Мартыиов раздавлен похоронной. Горе у него огромное. Помогите ему жить! Он в вас сейчас очень нуждается!

Помолчал, а потом добавил:

— А я буду себя вести так: хороши дела в цехе — молодец Мартынов, хвала ему, плохи дела — спрос с вас, молодых и здоровых. Во всяком случае, в ближайшее время, пока Максим Андреевич немного поднимет голову. Такие условия найма и увольнения вас устраивают?

Вопрос директора ответа не предполагал.

ЧУГАЛЬ

Тогда, в 1942 году, мы пребывали в убежденности, что первыми открыли этот сплав. Его рождению помог случай, который, как известно, равно приспособлен и мешать и помогать.

Термический цех и термический участок нашего цеха нуждались в жаростойких подинах для печей, в которых производился отжиг деталей. Поставщики печей изготавливали подины из жаростойкого сплава типа «нихром». В годы войны приобрести их было практически невозможно, а те, которые были в печах, со временем пришли в негодность. Мы пытались отливать новые подины из обычного чугуна. Затея оказалась нелепой: в печи чугун «горел» — покрывался слоем окалины. Окалина опадала на нагревательные спирали, закорачивала их, и результат оказывался плачевным: ни подины, ни спиралей.

Решением проблемы стал сплав чугуна и алюминия — «чугаль», как мы его назвали. В нашем цехе, где на одной небольшой площадке плавильного отделения отливались и чугун и алюминиевые сплавы, для его «изобретения» были все возможности. Затешется алюминиевый литник в чугунную шихту или случайно перед разливкой кусочек алюминиевого сплава попадет в ковш с расплавленным чугуном — и чугаль объявится как упрек в нарушении технологического процесса. Так и произошло: как-то чугунные отливки, изготовленные по заказу ремонтного цеха, оказались покрытыми блестящим слоем с перламутровым отливом — то был след алюминия в чугуне. В те дни все мы были озабочены проблемой подин, поэтому, видимо, и заподозрили перламутровую поверхность чугуна, богатую окислами алюминия, в жаростойкости.

В тот же день обломок поместили в печь на длительный отжиг — своеобразное испытание на жаростойкость. После отжига стало ясно: неповрежденная «перламутровая» поверхность жаростойка. Для подин наш чугаль сгодился, и проблема перестала быть проблемой.

ЭНЕРГОЕМКИЙ ЦЕХ

Наш цех был самым требовательным потребителем электроэнергии, которую производил заводской дизель. Перед войной этот дизель был установлен на каком-то теплоходике и плавал по Черному морю. На заводе он работал почти непрерывно, на износ. Механики, обслуживавшие дизель, героически ублажали его каждодневные капризы.

Нам, энергоемкому цеху, разрешали плавить металл в электропечах главным образом ночью, когда механические цеха частично уменьшали свою потребность в электроэнергии. Мы были «узким местом» завода. Собственно, узким местом были не мы, а дизельная. И все же обстоятельства и заводская молва требовали от литейщиков поубавить свою потребность в электроэнергии.

В цеховом жаргоне литейщиков есть слово «прибыль». Литейщики в это слово вкладывают совсем не тот смысл, который вкладывают в него экономисты. Суть в том, что залитый в литейную форму сплав, застывая, усаживается. Для компенсации усадки нужны дополнительные порции сплава. Ради этого форма делается более объемистой, чем требуемая деталь, с полостями. Сплав заполняет их при литье и питает отливку при кристаллизации, а в конце концов, когда застывает сам, образует наросты на отливке, которые потом будут отрезаны и отправлены на переплавку. Эти наросты и называют прибылями.

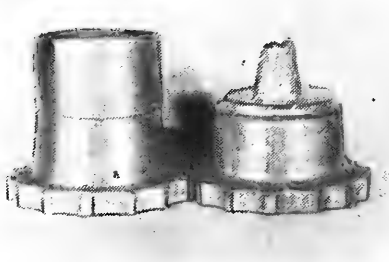
То, что литейщики называют выходом годного, то есть отношение веса годной отливки к весу жидкого металла, залитого в форму (деталь плюс прибыль), в цехах алюминиевого литья в те годы было близко к величине 0,5. Это означало, что почти половина приготовленного в печах сплава механически отделялась от отливки и пускалась в переплав. А это было причиной многих бед: при повторных переплавках загрязняется сплав, расходуется излишняя энергия на плавку металла, требуются энергоемкие станки для отделения прибылей от отливок.

Выход из наших затруднений с электроэнергией подсказало сопоставление двух разительно несхожих цифр: сплав усаживается на 3—4 процента, а реальный объем прибылей составляет около 50 процентов от объема отливки. Чем сильнее, решили мы, удастся приблизить вторую цифру к первой, тем резче удастся нам сократить свои потребности в электроэнергии.

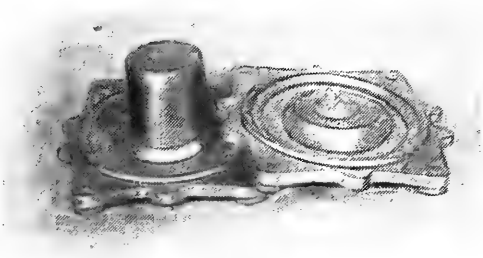
Рассуждали мы так. Отливку питает центральная часть прибыли, а периферийная играет роль источника тепла, необходимого для поддержания центральной части в жидком состоянии. Видимо, в этой роли периферийную часть прибыли смог бы заменить любой другой источник тепла, например, электрообогрев. Мы оснастили кокили (металлические формы) электрообогреваемыми насадками. Результат оказался поразительным: при литье некоторых деталей выход годного от 0,50 поднялся до 0,95. А энергия, необходимая для питания электрообогревателей, оказалась значительно меньше необходимой для расплавления металла, который расходуется на прибыль, в среднем в 8 раз.

РЕЧЬ ДИРЕКТОРА ЗАВОДА

На новом месте, в необжитых корпусах начали восстанавливать завод харьковчане, приехавшие с заводским оборудованием. На плавильном участке нашего цеха в первые дни после приезда работали двое:



Отливки в кокиль: слева — без применения электрообогрева, справа — полученная с его применением.



плавильщик и я. Во время разливки помогали формовщики. Через месяц-полтора после приезда на участке появилось первое пополнение — «ремесленники».

Из сельских сибирских семей эти хлопцы пришли в цех со своими представлениями о том, что такое работа,— это когда физически тяжело. Они и стремились к тяжелому труду: укладывали готовые отливки или чушки алюминия, старались не пропустить выемку тигля с жидким металлом из шахты «волчка», хотя при этом на каждую из сторон тянущих клещей им приходилось становиться по двое-трое; разливали металл в земляные формы. Во всем стремились походить на взрослых рабочих: и в труде, и в повадках, и даже в походке.

Я часто думаю о том, что наши литераторы еще в долгу перед тыловыми подростками военных лет. «Сын полка» — это тема многих повествований, а о «сыне цеха» написано мало. А ведь многие из них — люди героических биографий, в которых первая глава — тыловая, вторая — фронтовая, а третьей главы у многих из них не было...

Вспоминаю заводской партийно-хозяйственный актив, который проходил весной 1943 года. В президиуме, кроме заводчан, сидел прокурор заводского поселка. Обсуждался вопрос о применении законов военного времени для укрепления трудовой дисциплины. Эти законы, в частности, давали право судить за прогулы. Именно об этом и рассказывал прокурор поселка. В своих выступлениях начальники цехов приводили примеры: в прошлом месяце было много прогулов, а после того как к некоторым прогульщикам применили закон, прогулов стало значительно меньше.

Последним слово взял директор завода. Он говорил о суровости военного времени. Потом обратился к прокурору:

— Полагаю, товарищ прокурор, что по долгу директора и воспитателя молодежи я должен вас обманывать.

Зал зашумел и насторожился. Директор продолжал.

— Я не случайно перед началом актива показал вам наши цеха. У большинства станков на деревянных подставках стоят подростки, по существу, дети: Вани, Коли, Клавы, Гриши, Наташи. Без подставок они не достают до ручек наших «кергеров». Подавляющее большинство этих детей — великолепные работники, гордость завода, кормильцы семей. Они делают львиную долю работы, необходимой для выполнения заводской программы. Так вот, на некоторых из них начальники цехов, основываясь на законах, о которых вы нам сегодня напомнили, подают мне рапорта с предложением предать их суду за прогул. В рапорте сообщается: Ваня, тот, который без выходных проработал полмесяца по 12 часов в день, сделал прогул. Я не стану здесь подробно обсуждать причину Ванино-го прогула. Я только думаю, что у 16-летнего подростка весной, когда лес начинает зеленеть и звучать птичьими голосами, такая причина может найтись и, быть может, иной раз ее следует признать уважительной. Таким рапортам я ходу не давал.

Допустим, мы, законники, поступим в соответствии с законом и отдадим Ваню под суд. Произойдет ведь вот что. Ванина мать немедленно пошлет письма на все фронты — отцу, старшему брату, дяде, сестре... Справедливые письма: Ваня работал, работал, а его взяли и засудили. Радости эти письма фронтовикам не принесут. А Ваня после войны уйдет в жизнь с судимостью, а имеет право уйти с гордым сознанием, что, когда Родина была в беде, он, мальчишка, ее выручал. Я убежден, что Советское правительство, издавая законы военного времени, не предполагало обратить их против прогулявшего мальчишки и очень рассчитывало на наш с вами разум, товарищ прокурор, и на наши отеческие чувства.

Директор сделал паузу и пристально посмотрел на прокурора.

— Впрочем, вы молоды, и у вас, видимо, детей еще нет. Но это не меняет дела.

Помолчал, а потом обратился в зал, к начальникам цехов:

— Очень прошу вас, товарищи, не быть святее папы римского. Найдем с ребятами общий язык в цехе, а не в зале судебных заседаний. По-моему, так будет правильнее. Тем более что мы — «ФЭД», и у нас есть опыт общения с детьми.

В 1945 году завод был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а многие сотрудники — различными орденами и медалями. Среди награжденных было много тех, кто в начале войны, простившись с детством, пришел на завод.

СОЛДАТУ ОТЧИЗНЫ

Генерал-майор запаса А. МАРИНОВ,
главный редактор издательства Всесоюзного общества «Знание».

Пройдут годы, но великий подвиг советского народа, разгромившего под боевым руководством Коммунистической партии фашистских агрессоров и спасшего мир от гитлеровской чумы ценою гибели 20 миллионов своих сынов и дочерей, не уйдет в небытие. Народы мира будут хранить память о тех, кто совершил этот подвиг, о тех, кто был верен будущему и умер за то, чтобы было оно прекрасно.

С 1981 года наше издательство начнет выпускать новую, подписную серию, состоящую из 12 брошюр. Она будет называться — «Защита Отечества». Рождение этой серии подсказано многочисленной почтой, которую получает издательство «Знание». Молодые люди хотят подробнее знать о героическом прошлом и настоящем Советских Вооруженных Сил, их верной и самоотверженной службе своему народу в защите завоеваний социализма. Значительный интерес проявляет молодежь к жизни и организации Советской Армии и Военно-Морского Флота, к порядку несения воинской службы, работе со сложнейшей боевой техникой и оружием. Поэтому закономерно желание будущих воинов получше подготовиться к несению военной службы, которая станет для них школой технических, профессиональных и политических знаний, школой воспитания мужества, выносливости и дисциплины.

Остановлюсь подробнее на отдельных темах новой серии.

К воспитанию чувства патриотизма ведут многие пути. Один из них—знакомство молодежи с отечественной историей. Мы будем рассказывать о знаменательных местах, связанных с событиями гражданской и Великой Отечественной войн. Тысячи населенных пунктов, улиц, школ, пароходов названы именами воинов-героев. А возьмите награды частям и соединениям, награды, украшающие грудь солдат, матросов, офицеров, генералов, адмиралов! Ведь по ним тоже можно воссоздать глубокую и очень точную картину героизма и мужества народа.

В годы Великой Отечественной войны не одиночки, а миллионы сыновей и дочерей нашего народа ежедневно и ежечасно совершали подвиги, проявляли стойкость и отвагу на фронте и в тылу. Сегодня нам известны имена около 300 советских воинов, которые в критические минуты боя своим телом закрыли амбразуры вражеских огневых точек. Свыше 300 летчиков за годы войны повторили бессмертный подвиг экипажа Гастелло.

За годы войны более 11 500 воинов удостоены звания Героя Советского Союза. Более 970 тысяч человек награждены орденом Славы III степени и более 46 тысяч — орденом Славы II степени. Три степени ордена Славы получили около двух с половиной тысяч воинов. И еще одна цифра. В ходе войны более 34 миллионов человек награждены боевыми медалями.

Сразу после окончания войны начали выходить книги о жизни воинов-героев, их подвигах. Такие книги хранятся у многих людей старшего поколения. Мы хотим продолжить традицию послевоенных лет и намечаем ежегодно в одном выпуске новой серии «Защита Отечества» помещать очерки о Героях Советского Союза, в другом — о кавалерах ордена Славы.

Эстафета мужества передается от поколения к поколению советских людей. Мои сверстники приняли ее из рук героев штурма Зимнего и победителей Колчака, Деникина, Врангеля.

Нынешняя молодежь — сегодняшние и завтрашние защитники завоеваний Октября — приняла эстафету от участников штурма рейхстага, героев Сталинграда и Брестской крепости. Она несет ее с честью. Порой и в наше мирное время бойцы, политработники и техники, командиры совершают подвиги. И об этом будут рассказывать выпуски новой серии «Защита Отечества».

Социалистическое содружество стало теперь мощной и непреодолимой для империалистических сил преградой, оплотом мира. Подписчики новой серии будут получать информацию о сотрудничестве армий братских социалистических стран, объединенных в Варшавском Договоре, о совместных воинских учениях, об общих задачах в деле обороны социалистического содружества.

Советские люди заняты мирным, созидательным трудом. Эту прекрасную жизнь бдительно оберегает молодое поколение защитников Родины, обладающих современными знаниями, умело владеющих первоклассной военной техникой и могучим оружием — славными боевыми традициями, рожденными в победоносных сражениях за независимость и свободу нашей Родины.

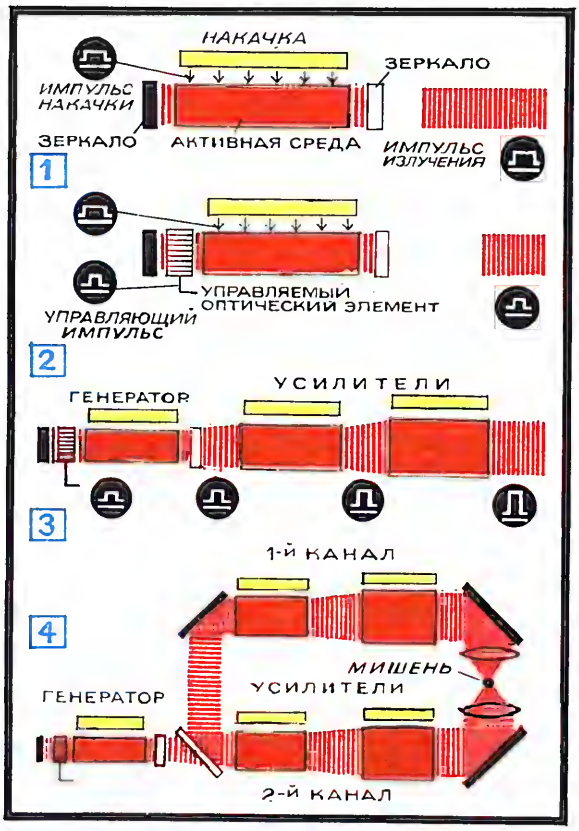
Памяти партизан

Фото А. Чиркова.

Из брянских и хинельских лесов началась трудная дорога войны знаменитых партизанских отрядов С. А. Ковпака, А. Н. Сабурова и А. Ф. Федорова. В годы Великой Отечественной войны здесь, на Брянщине, сражалось 60 тысяч партизан. За неполных два года оккупации они уничтожили более 100 тысяч захватчиков, 120 самолетов, свыше 260 танков, пустили под откос почти тысячу эшелонов противника.

О геройских подвигах тех далеких лет напоминают ныне мемориальные комплексы и памятники, воздвигнутые на Брянщине.

На снимках: монумент советским воинам и партизанам — освободителям Брянска, партизанская землянка — фрагмент мемориального комплекса «Партизанская поляна».



МОЩНЫЕ

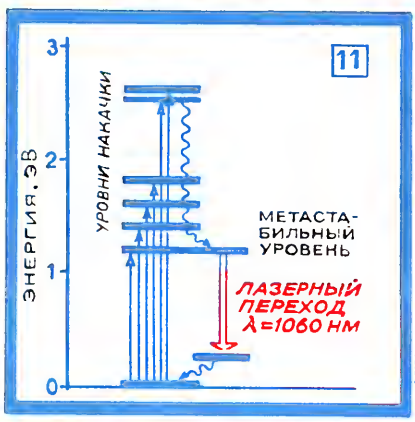
1, 2. Мощность импульсного лазера может быть повышена путем генерации более коротких импульсов, в частности с помощью управляемых оптических элементов.

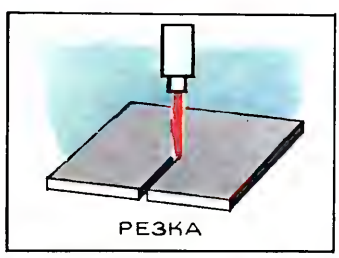
3. В многокаскадных системах импульс лазерного излучения поступает в оптические усилители, создающие импульс большой мощности, как обычно, за счет энергии внешнего источника (накачки).

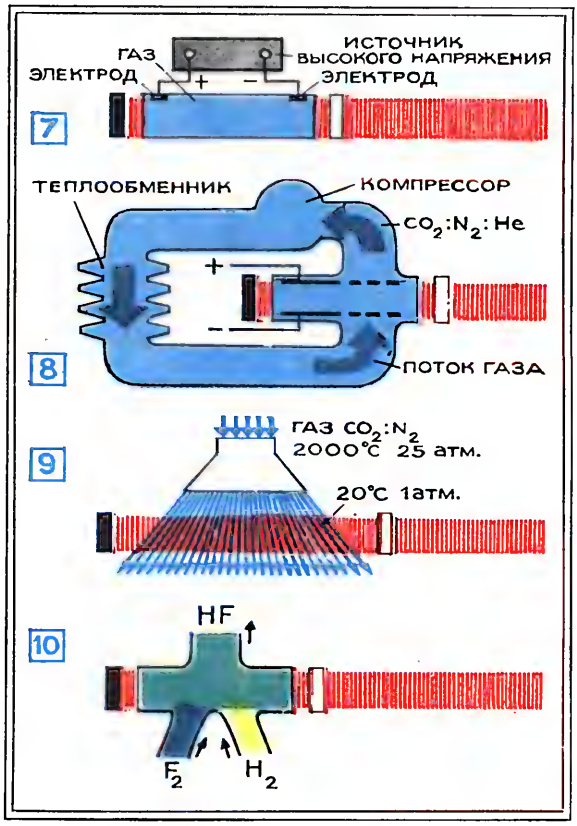
4. Из-за ограничения мощности, допустимой для одного усилительного канала, дальнейшее повышение мощности достигается путем создания многоканальных систем — лазерный импульс генератора разветвляется и усиливается сразу в нескольких многокаскадных усилителях; мощные импульсы выходных каскадов суммируются, попадая на общую мишень.

5. С годами мощность импульсных лазеров возрастала за счет сокращения продолжительности импульса, подбора излучающего вещества и создания многокаскадных и многоканальных систем.

6. С годами мощность непрерывных лазеров возрастала за счет выбора излу-







ЛАЗЕРЫ

(См. реферат на стр. 19.)

чающего вещества, увеличения размеров излучающей области, создания быстропроточных газовых лазеров, позволяющих эффективно охлаждать газовую смесь.

7. Накачка в газовых лазерах чаще всего осуществляется в процессе электрического разряда в газе.

8. В быстропроточном углекислотном лазере газ движется поперек резонатора, поперечное электрическое поле дает энергию накачки.

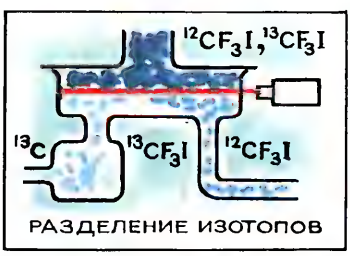
9. В газодинамическом лазере излучает поток газа, который с большой скоростью движется между зеркалами резонатора.

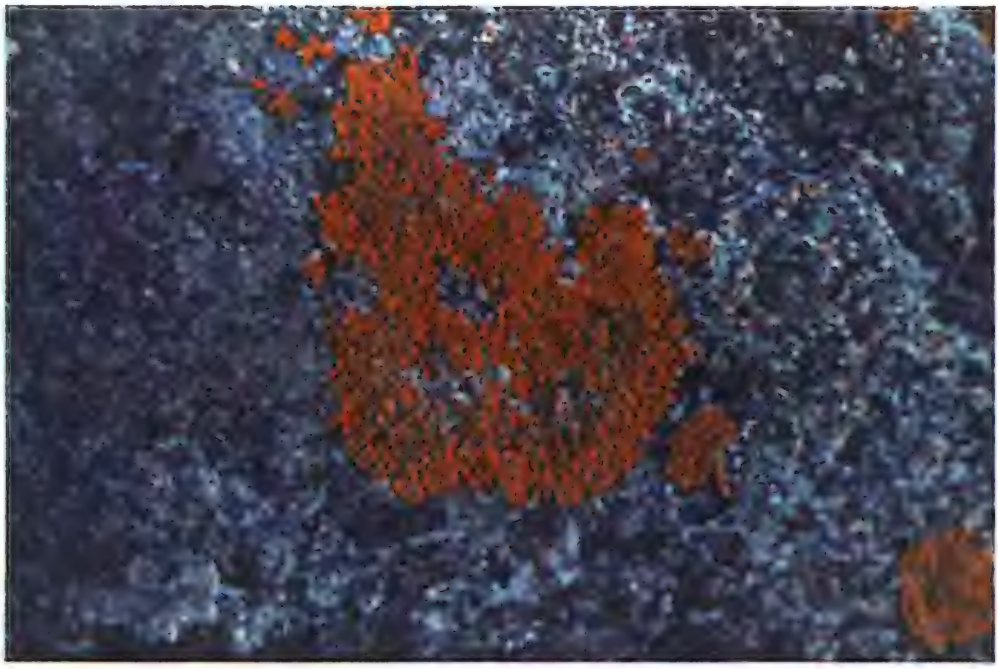
10. В химическом лазере энергия накачки появляется в результате химических реакций.

11. Один из распространенных материалов для импульсных лазеров — стекло с включением ионов неодима; эти ионы возбуждаются под действием светового облучения, самопроизвольно переходят на метастабильный уровень и, «спрыгивая» с него, дают лазерное излучение.

12. Один из распространенных материалов для непрерывных и импульсных лазеров — газовая смесь углекислоты и азота; в процессе накачки молекулы азота получают дополнительную энергию, эффективно передают ее молекулам углекислоты, которые, переходя на более низкий энергетический уровень, дают лазерное излучение.

13. Возможные применения мощного лазерного излучения, которые в настоящее время исследуются и реализуются (13) или обсуждаются (14).





IV

ЗНАКОМЬТЕСЬ: БИОФАК!

Биологический факультет Московского государственного университета — биофак МГУ — ежегодно привлекает более тысячи абитуриентов к участию в конкурсных экзаменах. Лучшие получают право продолжать традиции студенчества МГУ.

Наш специальный корреспондент Ю. Шишина побывала на биофаке на Ленинских горах с тем, чтобы подробнее познакомить читателей журнала с жизнью этого факультета.

Рассказывает декан факультета, профессор М. В. ГУСЕВ:

— Биофак — один из восьми естественнонаучных факультетов. Он состоит из 23 кафедр, подготавливающих специалистов по биологии: ботанике, зоологии, физиологии растений, животных и человека, биохимии, биофизике, генетике, микробиологии. Нет таких актуальных вопросов в биологии сегодняшнего дня, которые бы не решались учеными нашего факультета. Да и сама сложная его структура как бы отражает развитие современных биологических наук.

Комплекс биологических дисциплин, осваиваемых студентами факультета, связь с другими естественными факультетами, а также с институтами Академии наук СССР позволяют нам готовить для народного хозяйства страны специалистов-биологов самого разного профиля.

Биофак — это не только лекции крупнейших ученых-биологов и занятия на кафедрах, это и Ботанический сад, и Зоомузей, один из лучших в мире, и Биологические станции в звенигородском лесу на берегу Москвы-реки и на таежном берегу Белого моря, и филиал в городе науки Пущино-на-Оке...

Отдельным факультетом биофак был учрежден всего лишь полвека назад, но своей родословной он восходит к началу основания Московского государственного университета. Его колыбелью была кафедра натуральной истории медицинского факультета, вошедшего в состав университета с 12 (25) января 1755 года.

Биологический факультет отличает неразрывность научной работы и учебного процесса. Современный биолог вооружен достижениями физики, химии, математики для решения многих практических задач здравоохранения, сельского хозяйства, охраны природы, рационального использования ее ресурсов и других. С биологическим факультетом исторически и мировоззренчески связаны такие фундаментальные концепции современной биологии, как учение К. А. Тимирязева о космической роли растений и фотосинтезе; теория академика А. И. Опарина о происхождении жизни; концепция матричного синтеза Н. К. Кольцова; учение академика А. Н. Белозерского о единстве животного и растительного мира, основанное на исследовании нуклеиновых кислот; наконец, концепция академика А. С. Спирина об информосомах. Здесь, на биофаке, возникло в свое время учение о генетике популяций С. С. Четверикова. (Подробную историю становления нынешнего биофака МГУ читатель найдет в статье профессора П. В. Матекина «К истории биологического факультета», опублико-

---

«ЧТО ВАМ ДАЛ БИОФАК МГУ!» —

С этим вопросом корреспондент журнала обратился к учащимся факультета.

ФАМ БИН КУЭН (Вьетнам). Я вспоминал о биофаке даже на фронте. Мне биофак дал все и, конечно же, приобщил к большой науке (мои родители — крестьяне). Я окончил МГУ в 1962-м, затем вернулся на родину и организовал в Ханойском университете кафедру зоологии беспозвоночных. В 1969-м закончил аспирантуру МГУ и, приехав на родину, организовал кафедру энтомологии. Теперь я в докторантуре. Тема будущей диссертации: «Динамика численности вредителей риса». Научный руководитель — профессор Н. А. Тамарина. Между Московским университетом и Ханойским тесные научные связи; я счастлив, что могу способствовать их упрочению.

ПЕРЕС РОБЕРТО (Куба). Я студент 5-го курса. После окончания МГУ намерен поступить в аспирантуру. Моя специальность — гидробиология. До приезда в СССР я занимался в школьном биологическом кружке, плавал на советских исследовательских судах «Лангуста», «Квант».

Я увлечен своей специальностью. Тема моего диплома — «Планктон Карибского моря и Карибского залива». В МГУ я имел возможность подробно познакомиться с трудами В. И. Вернадского. Наблюдения, мысли, выводы гениального русского ученого помогут мне ориентироваться в моей научной работе.

ванной в журнале «Вестник МГУ» № 4, 1979 год.)

Вот какими цифрами выражается вклад ученых факультета, сделанный только за два последних года: 90 книг, более 2 тысяч статей, 26 изобретений. Человек и биосфера, космическая биология, молекулярные основы передачи генетической информации и молекулярные основы памяти — все эти проблемы обсуждаются на страницах статей и учебников. Нет такого уголка в нашей стране, где не работали бы экспедиции ботаников, зоологов, ихтиологов, гидробиологов и других специалистов биофака МГУ. Основные направления, на которых сосредоточены их усилия,— физико-химические основы организации биосистем, закономерности развития органического мира, разработка основ использования и воспроизведения ресурсов биосферы, физиология человека и животных...

Достижения ученых нашего факультета высоко оценены. В 1978 году Ленинская премия была присуждена академику Ю. А. Овчинникову и члену-корреспонденту В. Т. Иванову за цикл работ по созданию нового класса мембранных биорегуляторов. В 1979 году Государственная премия присуждена профессору К. Г. Газаряну, возглавляющему кафедру эмбриологии, за участие в работе по изучению обратной транскрипции. В 1979 году положительно отмечено открытие неферментативного фибринолиза, сделанное профессором Б. А. Кудряшовым, Т. М. Калишевской, Л. А. Ляпиной и зарегистрированное в Государственном комитете по делам изобретений и открытий.

Среди профессоров и преподавателей факультета 10 академиков, три Героя Социалистического Труда, 9 лауреатов Ленинских и Государственных премий.

Биофаку, как и всем другим факультетам МГУ, присущи два важных качества: открытость и демократизм. А это означает, что та сокровищница знаний и научного опыта, которые несет в себе наш факультет, доступна всякому, кто хочет эти знания получить и приумножить.

ЗАЧЕМ В КЛЕТКЕ ЦЕНТРИОЛЬ?

Одна из Ломоносовских премий 1980 года (первая юбилейная премия) присуждена заведующему кафедрой гистологии биофака МГУ профессору Юрию Сергеевичу Ченцову. Этой юбилейной премией отмечена работа, которую Ченцов начал с группой сотрудников (И. А. Воробьевым, Г. Е. Онищенко, Е. С. Надеждиной, Д. Файс, В. Б. Быстровской) пять лет тому назад, предприняв «массированную атаку» на одну из составных частей клеток—центриоль—с помощью электронных микроскопов.

Корреспондент. Почему вы избрали объектом именно центриоль, а не что-либо другое? Клетка в последние двадцать лет исследована, как говорится, «вдоль и поперек». Что нового можно отыскать в этом потоке новостей?

Профессор Ченцов. Прежде чем говорить о нашем исследовании, я хочу сделать отступление. Как известно, одно из величайших научных открытий — открытие клетки как структурной единицы живого организма—было сделано 300 лет тому назад. В XX столетии с изобретением электронного микроскопа поистине совершилось второе открытие клетки. Высокая разрешающая способность электронного микроскопа — а у нас в МГУ работает много этих прекрасных приборов — пробила окно в ранее скрытый от исследователей мир надмолекулярной или субмикроскопической организации. Мы словно вошли в «страну чудес», где существовали такие структуры, о коих никто ранее и не подозревал. Клетка, которая несколько столетий мыслилась простым пузырьком, наполненным протоплазмой, и с ядром в центре, предстала биологам как очень сложный организм, где беспрерывно работают митохондрии, снабжающие ее энергией, рибосомы, производящие клеточный белок, лизосомы, участвующие в клеточном пищеварении, ядра, где производится удвоение генетического

Моя жена — москвичка, студентка. Мы учимся с ней на одном курсе. МГУ раскрыл перед нами перспективу интересной работы, полноценной жизни.

РАНДЖАНА ПАЛИВАЛ (Индия). Я учусь на третьем курсе биофака, хочу стать микробиологом и заниматься проблемой фотосинтеза у бактерий. За годы учебы я успела побывать на Украине, на Кавказе, в Ленинграде. Ваша страна, МГУ для меня открытие целого нового мира: другая природа, другая культура. За годы учебы в МГУ я убедилась в том, как много общего у студентов из разных стран; получаю здесь не только знания по биологии, но и уроки человеческой солидарности.

Моя жизнь интересна и увлекательна. Я надеюсь увезти в Индию знания, которые так нужны моей стране, где сейчас интенсивно развиваются научно-исследовательские биологические институты.

ВЛАДИМИР ОНИПЧЕНКО (Ленинский стипендиат СССР). Я увлечен биологией с детства. Занимался в кружке, который вел замечательный педагог и популяризатор науки П. П. Смолин. Он умел показать нам «душу природы», привить любовь к ней — чаще всего наши занятия шли на природе. В МГУ я решил специализироваться по геоботанике. Меня интересуют вопросы экологии. С первого курса я участвую в экспедициях, собираю материалы, которые попробую обобщить в дипломе «Изучение биологической продуктивности природных зон СССР» (руководит этой моей работой профессор Т. А. Работнов). Моя жена тоже биолог, студентка моего курса.

материала и т. д. На нашей памяти родилась ранее не существовавшая субмикроскопическая анатомия клетки.

Но этого мало. Эта анатомия, этот образ клетки оказался изменчивым, нестабильным, подвижным, таким же, как небо в течение суток. Один жизненный этап сменяется другим, образуя очередной цикл клетки, а с ним меняется и вся картина клеточной структуры. Возникла необходимость понять молекулярную физиологию клетки. Для этого метод электронной микроскопии, который позволяет видеть клетку лишь в какой-то один момент — аппарат фиксирует ее мгновенное состояние, как стоп-кадр в кино,— должен был объединиться с методами биохимии, биофизики, молекулярной биологии, радиоавтографии. Только тогда мы получили возможность следить за ходом внутриклеточных событий, составить о них связное представление. И каждая из субклеточных частиц оказывалась, таким образом, ключом к расшифровке — «розеттским камнем»: по последовательности изменений в каждой структуре, взаимосвязанной с другими, биологи составляли картину в целом.

На фоне этих интенсивных поисков одна из клеточных частиц осталась как бы незамеченной, «недошифрованной»... Вот мы и подошли к нашей избраннице — центриоли.

Читая в МГУ курс цитологии, я часто повторяю студентам: «Центриоль—структура загадочная». Так, например, она есть у животных, но ее нет у высших растений. Если митохондрий, рибосом и других субклеточных образований в клетке множество, то центриоль одна на всю клетку (если не считать полиплоидных клеток, то есть клеток с увеличенным набором хромосом). Она чрезвычайно мелка, трудна для поисков, исследования. Может быть, отчасти именно в силу трудоемкости изучения до сих пор на нее не обращали пристального внимания, предпочитая более доступные объекты.

Между тем центриоль, что, кстати сказать, выяснилось и с помощью нашей работы, ведет себя в клетке чрезвычайно упорядоченно, закономерно, проходя вместе с ней строгий цикл изменений. Это своего рода «точные часы, по которым можно безошибочно определить, в какой фазе своего цикла клетка находится в данный момент (на иллюстрациях хорошо виден «ход этих часов»—стадии изменения центриоли). Но я уже говорил, часы столь малы, что для того, чтобы следить за их «секундной стрелкой», то есть увидеть тончайшие изменения структуры центриоли, нам приходится делать ультратонкие срезы клетки, составляющие примерно 1/200 ее объема.

До начала работы мы знали о центриоли не многое: что она сложна по строению, что она деятельна, участвует во внутриклеточных превращениях, но функциональное ее назначение нам было неясно. Открыта эта структура около ста лет назад. В любом учебнике начала столетия вы найдете описание «клеточного центра» (кстати сказать, это не центр клетки), или центросомы, окруженной зоной структурированной цитоплазмы с лучистым сиянием или центросферой. Сперва такие клеточные центры нашли в клетках, находящихся в спокойном состоянии (в интерфазных клетках), а потом и в делящихся. Стало понятно, что структура играет какую-то важную роль в жизни клетки. Но и только.

Корреспондент. Какова же оказалась ее «анатомия», ультраструктура центриоли! На некоторых фотографиях она похожа на звезду...

Профессор Ченцов. Звезда — это только на поперечных срезах. Скорее центриоль можно уподобить инструменту — органу, состоящему из трубок, в свою очередь, свернутому в трубку. Это продолговатый трубчатый цилиндр. Зона клеточного центра, центросфера и сама центриоль состоят из белковых волоконец — фибрилл, содержащих особые белки—тубулины, способные к упорядоченной полимеризации, к самосборке — при этом и образуются трубчатые структуры диаметром 24 нм, так называемые микротрубочки. Основу центриоли составляют девять групп по три микротрубочки (27 микротрубочек), тройки — триплеты связываются воедино связками.

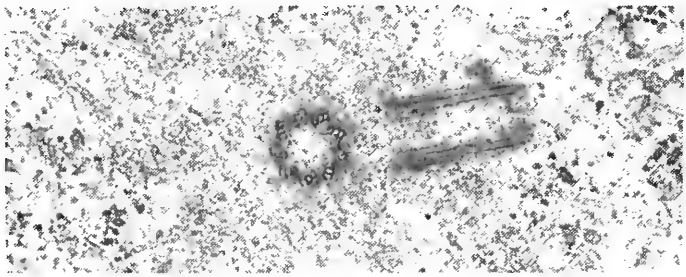
Благодаря электронному микроскопу французский исследователь Бернхардт в начале 50-х годов обнаружил, что каждый клеточный центр состоит из двух таких цилиндров, взаимно перпендикулярных, за что его и назвали диплосомой. В митозе— в момент, когда клетка делится на две,— в каждом клеточном центре появляется по диплосоме с материнской и дочерней центриолями. Они похожи, но оси их всегда перпендикулярны друг другу, а материнская перпендикулярна еще и оси митоза.

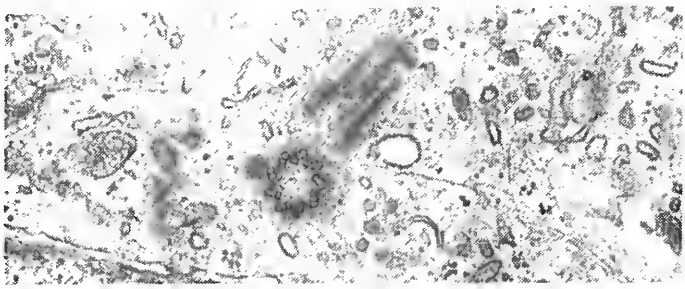
Корреспондент. Вы говорите, что центриоль постоянно как-то видоизменяется в соответствии с фазами жизненного цикла клетки. Как удается ее застать в той или иной фазе!

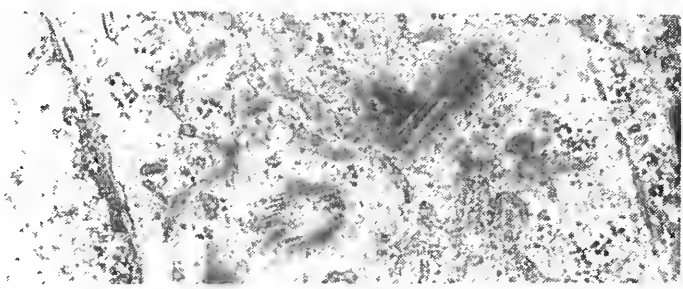
Профессор Ченцов. Прогресс в изучении центриолярного аппарата связан с тем, что электронно- микроскопический метод исследования, как говорилось, сочетался с биохимическими, биофизическими методами, радиоавтографией. Мы использовали клеточные культуры с двойной изотопной меткой (это позволяло фиксировать клетку в последовательные этапы ее жизни). Среди всех этих фаз у размножающихся клеток (а их в организме не так уж много—несколько процентов) есть одна очень важная фаза: фаза удвоения ДНК, занимающая примерно треть жизни клетки, как раз в этот момент центриоли также удваиваются.

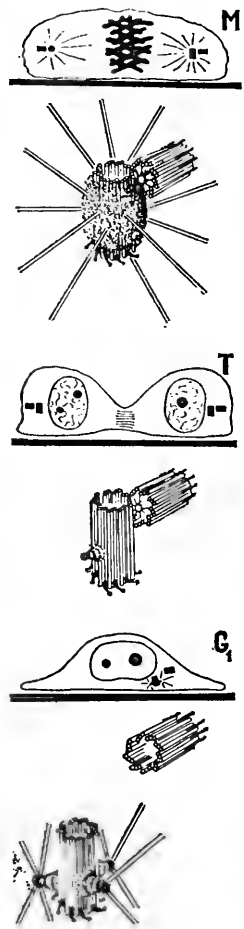
Корреспондент. Я понимаю, что для вас, как цитолога, важны малейшие детали внутриклеточных превращений. Но каков все же общебиологический смысл присутствия в клетке этой небольшой структуры! И что нового внесла в цитологию ваша работа и работа ваших сотрудников!

Профессор Ченцов. Сначала о том, что касается общебиологической роли. Клетки животных и человека без центрио-









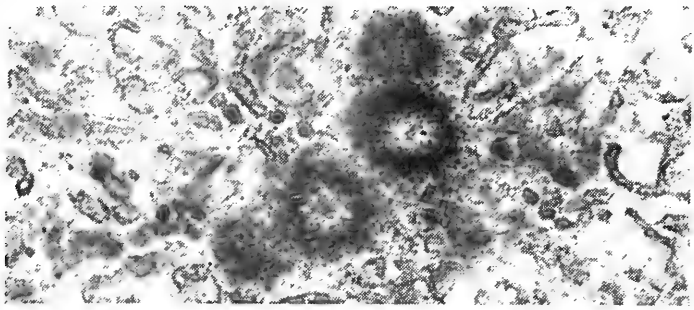
ли существовать не могут. Они перестанут размножаться, в них прекратится внутриклеточное движение, они просто изменят свою естественную форму и превратятся в шары, так как не будут поддерживаемы своим внутренним каркасом.

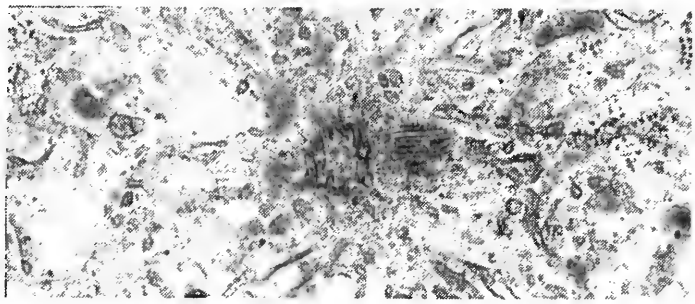
Мы ставим себе в заслугу уточнение целого ряда деталей анатомии центриоли, но гораздо больше нам пришлось заниматься ее функциональными особенностями. Оказалось, что в разные фазы жизненного цикла клетки центриоль работает и ведет себя по-разному. Мы обнаружили у нее четыре разных рабочих состояния, каждое из них связано с полимеризацией тубулинов — опорных белков клетки. Первое состояние: образование веретена деления, когда центриоль участвует в создании аппарата расхождения хромосом. Без центриоли деления не произойдет. Второе состояние наступает по окончании митоза: центриоль «выбрасывает» новые микротрубочки, которые участвуют в создании внутриклеточного каркаса, поддерживающего всю клетку,— они, словно балки, поддерживают постройку. Центриоль участвует и во внутриклеточном движении.

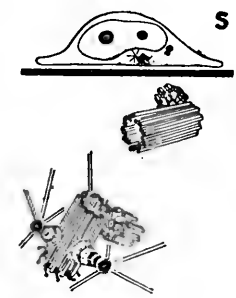
Корреспондент. Как мышцы!

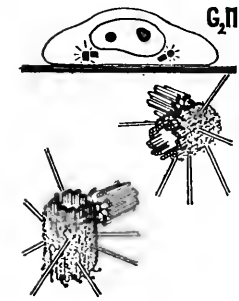
Профессор Ченцов. Нет, я бы скорее уподобил ее трубочки направляющим рельсам: они не сокращаются, но направляют процессы в клетке.

Третий тип активности: самовоспроизведение центриоли, которое непременно идет параллельно с синтезом ДНК в ядре клетки. Наконец, образование аппаратов движения клетки — ресничек. Мы сумели обнаружить (и в этом тоже наш приоритет) и то, что центриоль структурно неразрывно связана с ядром клетки. Выделяя ядра, мы выделяем и центриоли. И здесь можем, таким образом, получать их в виде отдельной фракции. Мы обнаружили прямую зависимость между числом хромосомных наборов в клетке и количеством диплосом. Судьбы хромосом оказались тесно связаны с судьбой центриоли. В нормальной клетке функционирует обычно одна из центриолей — материнская. Дочерняя в это время созревает. Экспериментально можно заставить ее включиться в работу. Мы получим тогда в клетке многополюсный митоз — нарушение расхождения хромосом, такие формы деления клетки, которые нередко встречаются и в опухолевых тканях.









Центриоль, изменяясь сама, информирует исследователя о фазе жизненного цикла клетки. (Снимки срезов клеток сделаны в электронном микроскопе И. А. Воробьевым — кафедра гистологии и цитологии.)

Пара центриолей — диплосома во время деления клетки (митоза). Материнская окружена ореолом микротрубочек, дочерняя — нет. Вверху — схема расположения диплосом в полюсах клетки.

Диплосома вскоре после митоза. Обе центриоли неактивны, переходят на другой рабочий режим. Центриоль располагается рядом с ядром клетки.

Пресинтетическая стадия клеточного цикла. Материнская центриоль активна: от ее сателлитов отходят микротрубочки. Дочерняя по-прежнему неактивна.

Синтетический период клетки — в ядре идет синтез ДНК. В обеих центриолях формируются дочерние. Перед нами две диплосомы в одной клетке, которая готовится к делению.

Клетка вскоре начнет делиться. Каждая диплосома проявляет вновь активность, о чем свидетельствуют расходящиеся от материнской центриоли микротрубочки.

Пять лет работы над функцией центриоли — небольшого, но уникального для клетки образования, величина ее всего лишь 0,3 кубических микрометра — убедили нас в правоте русской пословицы: «Мал золотник, да дорог».

Корреспондент. Закончена ли ваша работа? А если нет, то каковы ваши дальнейшие намерения?

Профессор Ченцов. Мы намерены продолжать работу, например, мы хотим оперировать клетку лазерным лучом: удаляя из клетки отдельные субклеточные структуры, мы сможем наблюдать за тем, как такая ампутация будет сказываться на ее функции. У нас и другие планы, о которых пока что говорить преждевременно. Я, как цитолог, еще раз убедился на примере этой работы: от того, как функционируют даже самые крошечные части клетки, в частности центриоль, зависит ее общее благополучие, как и благополучие организма,— а он для всякого биолога есть не что иное, как организованная система и согласованное действие множества отдельных клеток.

НЕ РАСТЕНИЯ И НЕ ЖИВОТНЫЕ — ОСОБОЕ ЦАРСТВО!

Кафедра низших растений биологического факультета. Ею руководит один из старейших профессоров МГУ, член-корреспондент АН СССР Михаил Владимирович Горленко.

Корреспондент. Для Ломоносовских чтений-80 в МГУ вы избрали тему «Эволюция и география грибов». Видимо, из низших растений грибы — излюбленный предмет вашей работы. Что вы вкладываете в термин «эволюция грибов», каков практический смысл этих исследований?

Профессор Горленко. Я действительно со студенческой скамьи пристрастен к грибам. Меня вовлек в микологию — науку о грибах — мой учитель, замечательный русский биолог Б. М. Козо-Полянский. Блестящий оратор, он часто говорил нам в Воронежском университете о грибах как об уникальной группе организмов. И, посвятив свой научный поиск грибам, я вполне в этом убедился.

Но здесь есть определенный парадокс, он заключен в следующем: хотя я заведую кафедрой низших растений, читаю курс микологии, но я сам, как, впрочем, и многие ботаники, не отношу грибы к низшим растениям. Это — совершенно своеобразное царство живой природы, которое привлекает в последние годы все большее внимание ученых и практиков.

Грибы ведь это не только то, что мы собираем в лесу и с удовольствием поглощаем за обедом, это чрезвычайно широко распространенная в природе группа организмов, обладающая самыми разнообразными формами, размерами и, наконец, функциями. Знание их биологии, с одной стороны, необходимо нам для того, чтобы успешно бороться со многими заболеваниями людей, животных и растений, а с другой — для того, чтобы более грамотно применять многие виды грибов в качестве лекарственных средств.

Теоретиков же грибы привлекают еще и потому, что они обладают особенностями, которые роднят их, с одной стороны, с растениями, а с другой стороны, с животными. Как и растения, они всасывают питательные вещества из почвы, а не заглатывают их, ведут прикрепленный образ жизни, имеют неограниченный рост. С животными их сближают особенности их углеводного и азотного обмена, а также способность к гетеротрофному питанию, то есть питанию готовым органическим веществом. Некоторые виды грибов просто хищники в полном смысле этого слова: их жертвами становятся мелкие животные почвы.

Не случайно вопрос о том, куда отнести грибы в системе живого мира, в последние годы все больше занимает ученых, даже таких крупных систематиков, как академик А. Л. Тахтаджян (СССР), Уитэккер (США), и других. Предложено выделить их в особое царство жизни, отличное от царства животных и растений.

Корреспондент. Ваше мнение по этому поводу?

Профессор Горленко. Я неоднократно выступал в поддержку пересмотра прежней систематики. Старая систематика построена на формальных признаках — внешнем строении грибов. Современная классифицирует их по происхождению и особенностям биологии, что позволяет глубже понять место грибов в живом мире и их роль в нем. Многие грибы, как я уже говорил, играют важнейшую роль и в нашей жизни. Так, до 80 процентов болезней сельскохозяйственных культур вызывается грибами. Здесь на первое место выходит их способ питания. Как гетеротрофы, грибы питаются не только мертвыми тканями (грибы-сапротрофы), но и живыми (грибы-паразиты).

Обладая самым мощным, заметьте, самым мощным среди живых организмов ферментным аппаратом, грибы способны развиваться даже на таких несъедобных субстратах, как химически чистое стекло и сталь! Отсюда тот колоссальный экономический ущерб, который они наносят промышленности, особенно в тропиках и субтропиках. Этот ущерб в США, например, по данным Е. Л. Кедтис, только за один 1975 год оценивается в 900 миллионов долларов.

Однако столь же велики и позитивные, полезные возможности грибов, в частности для пищевой индустрии. Грибы — это богатейший источник белка. Их промышленное разведение — одна из задач современной биологии. Я, как миколог, убежден в том, что грибы в этом отношении все еще недооцениваются. С помощью грибов в ряде стран можно решить или, во всяком случае, ослабить проблему дефицита белка. Кроме разведения грибов, необходимо наладить в государственном масштабе их сбор и заготовку. Ежегодно на севере СССР, например, остаются неубранными огромные естественные грибные плантации. Грибы — это еще и природный источник необходимых промышленности ферментов.

Корреспондент. Занимается ли ваша кафедра непосредственно практическими проблемами, о которых вы говорили?

Профессор Горленко. Конечно. Промышленное производство грибов — это одна из наших проблем. Мы, например, консультируем уже существующие «фабрики грибов» — подмосковные хозяйства — совхоз «Заречье», «Подмосковье» и другие. Там работают и наши выпускники. Но это лишь начало. Кстати, замечу, что наша кафедра выпустила 500 специалистов-микологов, из них более 50 кандидатов наук.

Другая часть работы — поиски средств борьбы с разрушительной деятельностью грибов. Они разрушают все: бумагу, произведения искусства, оптические приборы, пищевые продукты, строительные материалы, металлические конструкции, даже пластмассу. Они всеядны. Эта разрушительная способность грибов тесно связана с механизмами их эволюционной изменчивости, способностью к внутривидовой изменчивости, быстрой микроэволюции. Это достигается мутацией, гибридизацией между расами грибов и т. д.

Вид у грибов — сложная система, внутри которой располагаются разнообразные штаммы, расы и т. д., отличные по физиологическим признакам. Способность к микроэволюции чрезвычайно расширяет «экспансионистские» возможности грибов: они заселяют все новые жизненные пространства — новые материалы, казалось бы, незыблемо прочные.

Их «экспансионизм» во многом зависит от места обитания. Некоторые распространенные в стране грибы в разных регионах представлены разными расами (или штаммами). Например, возбудитель опасной болезни пшеницы — «бурой ржавчины» — в Европейской части СССР зимует на озимых и вредит им, но тот же вид в Сибири, где озимых нет, переходит на яровую

пшеницу с многолетнего сорного растения изопирума.

Такая пластичность способствует процветанию грибов, позволяет им расширять ареал обитания.

Корреспондент. Какое участие принимает кафедра в поисках средств борьбы с промышленно вредными грибами?

Профессор Горленко. На столе перед вами книга «Биологические повреждения», выпущенная в 1978 году издательством «Наука». Часть статей в ней написана сотрудниками кафедры, тут и моя статья. Мы занимаемся поисками противогрибных средств, стараемся понять принцип их действия. С этой проблемой соприкасается и другая: поиски средств борьбы с зачатками фитопатогенных грибов, хранящихся в почве. Интенсификация и специализация сельскохозяйственного производства породила серьезную проблему: в почвах увеличилось содержание зачатков фитопатогенных грибов, грибов — вредителей растений.

Растения, высеваемые ежегодно на одном и том же участке, сильнее поражаются грибами. Так возникла проблема прибных корневых гнилей хлебных злаков, вилта хлопчатника, килы капусты и другие. Семена растений попадают в почву, уже «засеянную» покоящимися структурами — склероциями, хламидоспорами грибов, стойкими к какому-либо на них воздействию. Эти зачатки долго не прорастают и в ожидании «своего часа» (а он наступает, когда начинает развиваться культурное растение) сохраняют жизнеспособность. Мы ищем вещества для биологической очистки почвы, которые бы заставляли пробуждаться покоящиеся грибные структуры в отсутствие растений.

Занимаются наши сотрудники и поисками устойчивых сортов растений, имеющих иммунитет к грибным поражениям. Например, доктор биологических наук Ю. Т. Дьяков — один из немногих специалистов в новой области — генетике грибов.

Люди научились собирать грибы уже в очень далеком прошлом. В Библии, например, уже упоминается о грибных болезнях растений. Это говорит о том, что освоение мира грибов человек ведет с давних времен, и тем не менее грибы до сих пор — колоссальное поле для деятельности биолога.

КЛЮЧИ К МОЗГУ

На биофаке МГУ, кроме советских студентов, обучается молодежь многих стран мира. С полным основанием можно сказать: МГУ — это еще и университет интернационализма. Работой с иностранными студентами ведает доцент кафедры физиологии человека и животных Сергей Александрович Чепурнов.

Корреспондент. Какие исследования совместно с учеными других стран проводят ученые биофака?

Доцент Чепурнов. Наш факультет принимает активное участие во многих международных программах. Одна из них, наиболее глобальная, — программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (ЧИБ).

В рамках научно-технического сотрудничества стран СЭВ под руководством известного зоолога Н. П. Наумова ведутся исследования по бионике. Доктором биологических наук Г. Н. Симкиным, например, проведены уникальные исследования локационных способностей летучих мышей распознавать форму объекта. Советские орнитологи совместно с польскими и немецкими ведут многолетние наблюдения за миграциями птиц. На кафедре высшей нервной деятельности изучаются рецепторы и анализаторы животных; аналогичные работы ведет кафедра энтомологии.

В программе по кардиологии (США — СССР) участвует кафедра биохимии (ее возглавляет академик С. Е. Северин) и ведет поиски регуляторных ферментов миокарда. Биофак вместе с учеными США занимается изучением продуктивности Мирового океана. В совместных советско-американских экспедициях по изучению влияния загрязняющих веществ на морскую фауну и флору участвовали кафедры физиологии растений, общей экологии и гидробиологии. Первые итоги работы подведены в книге «Человек и биосфера», вышедшей недавно в издательстве МГУ.

Наш факультет активно сотрудничает с университетами братских социалистических стран. Исследование фотобиологических процессов мы проводим совместно с Берлинским университетом имени Гумбольдта, перенос энергии в биосистемах и его математическое моделирование — тема, над которой мы работаем с Карловым университетом в Праге. Советские и монгольские ученые вместе изучали в экспедициях фауну некоторых районов Гоби и Алтая. Словом, наш факультет ведет постоянное и активное сотрудничество с учеными различных стран.

Корреспондент. Принимаете ли вы лично участие в одной из программ?

Доцент Чепурнов. Наша нейрофизиологическая группа на кафедре вместе с венгерскими нейроэндокринологами из лаборатории академика Холаса и чешскими нейроморфологами (доктор Р. Друга) изучает лимбическую систему мозга — интегратор его деятельности, ответственный за эмоциональное поведение. Наша цель — выяснить, как она, управляя гипоталамусом, регулирует деятельность гипофиза и через него — желез внутренней секреции. В этом процессе секрет того, как наши эмоциональные переживания (психические процессы) отражаются в работе эндокринной системы.

Корреспондент. Но старые клиницисты неврологи утверждали, что ключи к тайнам головного мозга хранятся в зрительном бугре — таламусе.

Доцент Чепурнов. Это положение справедливо и сегодня, особенно для вос-

становления хода эволюции мозга млекопитающих, так как таламус связан с происхождением новой коры и ее специализацией в отношении отдельных видов чувствительности — зрения, слуха, тактильных и других. Сейчас нас интересует более древний механизм регуляции — гормональный, а ключи к его пониманию — в подбугровой области — гипоталамусе.

В ответ на нервные сигналы из разных отделов мозга клетки гипоталамуса, являющиеся одновременно и нервными и секреторными, синтезируют и выделяют в капиллярную сеть нейрогормоны, поступающие в гипофиз. А нервные сигналы этих клеток поступают в другие отделы мозга. И в этом смысле нейросекреторные клетки гипоталамуса можно назвать нейроэндокринными интеграторами. Гормоны гипофиза, как и гормоны управляемых им желез внутренней секреции, в свою очередь, регулируют не только деятельность лимбической системы, но и мозга в целом.

В этом хорошо изученном механизме новым звеном оказались недавно открытые и расшифрованные по структуре нейрогормоны. Одни из них — либерины — способствуют синтезу гормонов гипофиза и их высвобождению, другие — статины — тормозят этот процесс.

Бейла Холас разработал модель очень убедительного эксперимента, которой воспользовались в своих опытах и мы. У крыс в раннем возрасте изолируется хирургическим путем — операция тонкая и требующая хорошей экспериментальной подготовки — часть подбугровой области мозга от всех других его отделов. Когда нервные коммуникации прерваны, в мозгу образуется гипоталамо-гипофизарный островок, получающий только гормональные сигналы.

В процессе исследования мы убедились в том, что гипоталамо-гипофизарная область, будучи изолирована от остального мозга, сохраняет автономную активность, хотя и измененную. Передняя доля гипофиза, например, продолжает ритмически секретировать такой важный гормон, как гормон роста. Соматостатин сохраняет способность тормозить секрецию гормона роста. Другой фактор — соматолиберин, — наоборот, усиливает его секрецию. Иначе говоря, изоляция гипоталамуса (а это область, связанная с положительными и отрицательными эмоциями) не мешает животным реагировать на стрессорные воздействия, отвечать определенным поведением на сигналы опасности и т. д. На крысятах, оперированных по методу Холаса, мы исследовали формирование реакций на сигналы опасности, убедились, что такие реакции формируются. Это происходит в результате перестройки гормональной регуляции с возрастом. Мы вправе сделать вывод: древний механизм регуляции — нейроэндокринный — оказывается очень дееспособным и надежным. Островок Холаса, то есть участок мозга, лишенный нервных связей с остальным мозгом, даже более чувствителен к действию нейрогормонов и их составных частей.

С результатами исследования действия нейрогормонов на нервные клетки мы выступили на международном конгрессе эндокринологов в Мельбурне в феврале этого года. В центре внимания конгресса были вопросы эволюции пептидных гормонов, их взаимодействия с рецепторами на поверхности клеток, генетической закономерности их биосинтеза, нервной регуляции.

Корреспондент. Каков практический смысл такого рода исследований?

Доцент Чепурнов. Эти исследования интересны потому, что они часть в решении более общей задачи: поиска средств регуляции деятельности нервной системы, новых лекарственных препаратов на базе природных пептидных гормонов, синтезируемых гипофизом, и нейрогормонов.

Выявление цепи взаимосвязанных процессов: «кора—гипоталамус—гипофиз—эндокринные железы» открывает перспективу создания новых регулирующих средств. Надо заметить, сколь бы велики ни были успехи в изучении мозга, достигнутые в последние годы, тяжелые поражения подкорковых образований до сих пор плохо поддаются лечению. Открытие нейрогормонов, их синтез, познание механизмов их действия дают медицине новые средства борьбы за здоровье человека.

Корреспондент. Наверное, решение таких проблем требует участия различных специалистов?

Доцент Чепурнов. Отсюда, собственно, и вытекает необходимость создания тех самых международных и сложных комплексных программ внутри страны, о которых речь шла в начале нашей беседы. В изучении психотропного действия нейрогормонов мы сотрудничаем с лабораторией молекулярной биологии и фармакологии пептидов Института органического синтеза АН Латвийской ССР, возглавляемой В. Е. Клуша. Там синтезируются нейрогормоны, изучаются их биохимические свойства, действие на центральную нервную систему.

Хочу заметить, однако, что увлечение фармакологическим применением нейрогормонов, которое наблюдается в США, например в психиатрии, мы считаем преждевременным. В нашем докладе мы приводим данные о необходимости самого тщательного предварительного их изучения.

На IV цветной вкладке — три представителя огромного царства грибов.

Ксантория элегантная (верхний снимок), лишайник из Кандалакшского заповедника (Карелия). Едва ли найдется другой организм, способный благоденствовать на голой скале. Практически единственное серьезное требование лишайников — чистый воздух. Именно поэтому лишайников нет в больших городах.

Гигантская многоядерная клетка (плазмодий) слизевика Фулиго (фото внизу слева) выползла на свет, чтобы немного позже превратиться в пылящую массу спор.

Лесные пожары губят меньше леса, чем древоразрушители-трутовики. На снимке (справа) трутовик Фометопсис пиникола. Во влажную погоду на нем видны капли «плача».

ПАМЯТИ И. И. АРТОБОЛЕВСКОГО

19 февраля в Москве у дома № 9 по улице Горького, где долгое время жил выдающийся советский ученый Иван Иванович Артоболевский, состоялось торжественное открытие мемориальной доски.

Иван Иванович Артоболевский родился в 1905 году, окончил в 1926 году Московскую сельскохозяйственную академию имени К. А. Тимирязева и начал преподавательскую и научную деятельность в вузах столицы. В 1937 году он стал работать в Институте машиноведения и через два года был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1946 году Иван Иванович Артоболевский стал действительным членом Академии.

И. И. Артоболевский — автор более 400 научных трудов. Он разработал классификацию пространственных механизмов и дал методы их кинематического анализа, написал первую в Советском Союзе монографию по пространственным механизмам. Всю свою научную жизнь он отдал разработке проблем теоретических и экспериментальных методов изучения динамики рабочих машин. Родина высоко оценила заслуги Ивана Ивановича Артоболевского: за научную, общественную и государственную деятельность ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Иван Иванович Артоболевский считал одной из важнейших задач ученого популяризацию достижений советской науки. Он стал одним из инициаторов создания общества «Знание» и одним из его руководителей: в 1947 году Ивана Ивановича Артоболевского избрали заместителем председателя, а в 1966 году — председателем Правления Всесоюзного общества «Знание». Этот пост он занимал до конца своих дней.

За научную деятельность Академия наук СССР присудила И. И. Артоболевскому премию имени П. Л. Чебышева, Чехословацкая Академия наук — серебряную медаль «За заслуги в развитии науки и общества», Институт инженеров-механиков (Англия) — международную золотую медаль имени Дж. Уатта, Всемирный Совет Мира наградил И. И. Артоболевского серебряной медалью имени Жолио-Кюри.

Торжественную церемонию открытия мемориальной доски на улице Горького проводил заместитель председателя Фрунзенского райисполкома столицы Н. А. Шарапов.

На церемонии присутствовали: председатель Правления Всесоюзного общества «Знание» академик Н. Г. Басов, вице-президент АН СССР Б. Н. Петров, председатель Правления общества «Знание» РСФСР академик И. Ф. Образцов, председатель ЦК профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений Т. П. Янушковская, народный артист СССР, Герой Социалистического Труда И. С. Козловский и другие — товарищи по работе и друзья Ивана Ивановича Артоболевского. С теплыми словами памяти выступили: вице-президент АН СССР Б. Н. Петров, академик И. Ф. Образцов и токарь завода «Авангард» В. М. Ясеновский.

Авторы мемориальной доски — скульптор Ю. Г. Орехов и заслуженный архитектор РСФСР В. Е. Асс.

ДОРОГАМИ УРАНА

Расщепление ядер элементов, постигнутое человеком, открыло новый, могучий исток энергии — атомное горючее. «Опережающими темпами развивать атомную энергетику»,— сказано в решениях XXV съезда партии. Какой же ценой добывается атомное сырье, руды урана, как рядом с горняками, обогатителями, технологами работают геологи — исследователи урановых месторождений!

Сразу после Великой Отечественной войны в нашей стране началось создание новой, атомной промышленности и развитие нового раздела наук о Земле—радиогеологии, основателем которой был великий русский ученый В. И. Вернадский. Создавались научные основы поиска атомного сырья, устанавливались взаимосвязи геологических явлений, прокладывались сложные, порой противоречащие друг другу пути науки. Одни изучали магматогенные, гидротермальные скопления урановых руд, рожденные движением расплавленной магмы и глубинных растворов вверх по разломам земной коры. Другие — месторождения в осадочных породах, экзогенные. Многолетний поиск на разных научных направлениях, работы на действующих рудниках дали стране запас атомного горючего, вылились в тома исследований, статьи, монографии.

Тридцать с лишним лет назад из Москвы выехала экспедиция Академии наук СССР, связанная одной целью с другими разведочными партиями. Об исканиях одного отряда экспедиции, группы геологов-«осадочников», эти страницы.

В. БЕНДЕРОВА.

Старый, повидавший виды десантный самолет с железными скамьями вдоль фюзеляжа, погромыхивая, проваливаясь в воздушные ямы, летел над горбами хребтов. Еще недавно на этих скамьях сидели десантники с парашютами за спиной, готовые с коротким, как выстрел, словом «Пошел!» упасть в разверстую пропасть. А теперь геологи с радиометрической аппаратурой на борту вели облет территории.

Рядом с Дмитрием Ивановичем Щербаковым, консультантом экспедиции, к окну прилип начальник отряда, недавний артиллерист. Ему двадцать девять, и он в отряде старший. Складки, овраги, перелески. Где под покровом земных одежд убежища урана?

...Навьюченные походным снаряжением ишаки трусят по извилистым тропам. С утра и до заката геологи отряда прощупывают землю радиометрами, откалывают образцы пород, делают пометки на картах, разрезах, в дневниках.

Когда-то здесь стояла первозданная тишина. Но за несколько лет до приезда отряда по безлюдным дорогам прошли геологи. В осыпи на речном берегу им попалась глыба известняка, покрытая ярко-желтым налетом. Самородная сера? Нет. Лабораторные анализы показали: желтые налеты — карнотит, вестник урановых руд.

Урановые соединения были обнаружены только в конце прошлого века, когда нефть, уголь, железо давным-давно жили в человеческом обиходе. Вновь найденный обитатель планеты оказался тяжелее всех известных до него элементов. Он изменчив, подвижен, пристрастен к путешествиям, легко вступает в соединения, но постоянством не отличается. Прожив бесконечно долгую совместную жизнь, он может порвать со своим древним родом и пуститься в странствия с новым спутником, устремляясь вме-

Отряд в маршруте.

сте с водой в каждую брешь земной тверди. Может передвинуться на сотни и тысячи метров, выйти на поверхность, когда происходит подъем континента, или опуститься в глубь земли, во власть высоких температур и давления, осесть в новом укрытии и затаиться.

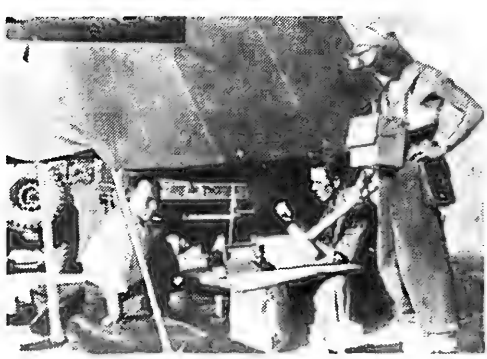
Где же в этом потоке непостоянства нить, за которой потянутся признаки закономерностей? Один из таких ориентиров — это время рождения руд: оно диктует методику поиска. Концентрации подвижного, способного к миграции урана могли формироваться и на ранней стадии жизни вмещающей породы, одновременно с ней, по общим с ней законам, и на поздней — то есть приходить с растворами в уже сложившуюся осадочную породу, повинуясь законам других, вторичных изменений. Большинство ученых считали рудообразующими поздние — эпигенетические процессы. Ранним, диагенетическим накоплениям урана эти исследователи значения не придавали, считая, что эти накопления бедны или давно разрушены. Но геологи отряда видели самое последовательное выражение закономерностей именно в «родовых» связях вмещающей породы и руды. Вопреки общему течению отряд решил: искать ранние месторождения урана.

Три полевых сезона геологи вели маршрутную съемку, отбирали образцы, чтобы в Москве сверять прогнозы с точными данными лабораторной техники. Из всех рудовмещающих пород — водоупорных и пористых — выбрали известняки, проницаемые по трещинам. Когда-то горообразующие силы ломали пласты известняков, в расщелины проникали воды, с ними могли прийти урановосные растворы. Если найти руду не в трещинах, образованных вторичными процессами, а в монолите пластов, то это скорее всего ранняя, диагенетическая руда.

Химические, микроскопические, радиографические анализы подтверждали: оруденение возникло на ранней стадии жизни породы.

Настроение в отряде поднималось. Продолжать исследования! Чтобы скорей получать их результаты, не возить образцы в Москву, решили: Магомет пойдет к горе. На плато близ рудника выстроили домики, разбили палатки. Начальник экспедиции Александр Александрович Сауков отрядил из Москвы драгоценный груз: микроскопы, бинокуляры, спектрометры. На вновь рожденной геологической станции заработали лаборатории спектрального, петрографического, химического анализа. Нина Христофоровна Айдинян, химик-методист, обучала начинающих аналитиков. Недавние фронто-

Есть руда! Под брезентом палатки идет экспресс-анализ на уран.



вики — штурман, сапер, танкист, артиллерист — по всем правилам военного искусства построили для особо «чутких» приборов специальные лаборатории-блиндажи.

Много видели эти домики надежд, разочарований, загадок, открытий. Тысяча анализов может сказать «да», а тысяча первый — «нет». Пришел день — радиографии сказали «нет». Уран нашли не в монолите, а в трещинах известняка...

В те годы в штате Вайоминг американцы обнаружили крупнейшую эпигенетическую залежь урана. Волна научной мысли подняла сторонников теории вторичного образования руды. Их выводы, их работы заполнили страницы журналов, стали темой научных совещаний. Многие геологи меняли позиции.

Трудно терять единомышленников, оставаться в науке в меньшинстве. Изменить тематику? Ну, а если ранние рудные скопления все-таки сохранились, если они так и останутся ненайденными? — думали геологи отряда. Может быть, природа создала какие-то заслоны, расставила охрану, сберегла хоть часть запасов, возникших в очень давние времена? Или разрушила их, изменила? Кто знает... Только время покажет, чем заплатит природа испытателю, подарит счастливый билет или опрокинет надежды. Не знали геологи, придет ли ответ завтра или через годы, хватит ли на это их жизни. Они верили в научность своего прогноза, хотели помочь стране найти месторождения урана.

Начальник отряда решил продолжать исследования в другой части рудного поля. Нет, он не был похож на побежденного, на фанатика-одиночку, с голыми руками подступившего к подземным укреплениям планеты. Экспедиция по-прежнему снаряжала группу в дальние маршруты, снабжала современными орудиями исследования, транспортом, консультациями ученых, являя одну из особенностей нашей науки — узаконенное право на искания, на долголетний научный спор.

КАМНИ РАССКАЗЫВАЮТ

Горную твердь прорезали шахты. Вместе с горняками геологи спускаются в забой, они в брезентовых робах, защитных шлемах, с шахтерскими лампами на плечах. Бурильные установки вгрызаются в каменную целину. Взрывники закладывают в тело породы взрывчатку. Вспыхивают красные огни. Осторожно! Готовится отпалка. Все к стволу шахты! Глухой удар. Уши сдавливает. Воздушная волна вырывается из забоя. Мощные вентиляторы выдувают из горных выработок вредные газы.

Но вот зеленый свет. Отпалка окончена. Геологи спешат к только что вскрытому тайнику Земли. За хаосом обломков пласт руды, изрезанный паутиной трещин. Есть ли в них следы урановосных растворов?

Забой очищен. Смена уходит, геологи остаются. Молоток и зубило не знают отдыха, рюкзак наполняется образцами. На обрезках бумаги, в которых отсылали в лаборатории свою надежду, снова и снова писали: «Слой № 2, известняк...» Через неделю в руках ворох радиографий. Прожилковых руд на этом участке нет. Руда в «запертых» массивах породы.

В то лето геологи нашли в забое кусок безрудного известняка с окатанной рудной галькой. Гальку поднесли к радиометру. Есть уран! Уран в гальке, найденной под множеством пластов на участке древнего размыва рудоносной породы,— это свидетельство раннего образования руды.

«Диагенетики» ликовали. «Эпигенетики» не сдавались. Спору нет, гальки — продукт раннего размыва пласта. Но надо еще доказать, что уран не внесен в них позже.

Груды галек принесли на геологическую станцию. И вот — негативы. Что это? Если наложить радиографию на фотографию, точно в глазах двоится. Две гальки? Нет, одна, но с двойным контуром: в середине — радиоактивна, у краев — зона пустоты. Да ведь это значит, уран не внесен в гальку, а вынесен.

Приехал академик Дмитрий Иванович Щербаков. Сразу после трудной дороги отправился в лабораторию.

— Показывайте! Показывайте все.

Перед ним разложили пачки радиографий. Дмитрий Иванович рассматривал образцы под бинокуляром, сравнивал.

— Да, рудный горизонт размывался. Значит, уран, ранее накопленный в палеобассейне, частично вынесен водами того же бассейна. Продолжайте исследования.

Сто двадцать семь рудных галек изучил отряд. И радиографии неизменно показывали те же две зоны — радиоактивная в центре и почти пустая у краев. Сохранность крупных ранних скоплений урана доказана.

Это не было абстрактным теоретизированием. Рудничные геологи получали научные прогнозы, консультации ученых, выездной станции, на курсах поисковиков, открытых экспедицией, постигали методику разведки новых залежей. Границы действующего рудника, на котором работал отряд, расширялись.

Годы спустя жизнь подбросит на чашу весов «диагенетиков» еще доказательства справедливости их предположений. В илах Черного моря, близ берегов Турции, палеонтологи Гамбургского университета обнаружат крупнейшее раннее накопление урана.

Был найден способ сделать рентабельными обширные, но бедные по концентрации диагенетические рудные залежи. Простой и мудрый геохимический метод выщелачивания урана позволил добывать руду из глубин земли, оставаясь на ее поверхности. Ни шахт, ни дорогостоящих горных выработок. Кислота, запущенная через трубы, вступает под землей в химическое взаимодействие с породами, под конвоем растворов выводит уран.

Это пришло потом, в наши дни. А пока отряд, пробиваясь через линии заграждения природы, формулировал, делал общим достоянием научный вывод:

«Отрицание рудообразующей роли диагенеза не только искажает действительную природу экзогенного процесса, но влечет за собой неправильную постановку научно-исследовательской и поисково-разведочной работы».

В Москве начальник отряда понес статью семи авторов в редакцию журнала «Геология рудных месторождений». Главным редактором был академик А. Г. Бетехтин, по словам сотрудников, суровый, до беспощадности требовательный. Анатолий Георгиевич не любил откладывать дело в долгий ящик. Тут же при авторе углубился в рукопись. Строгие глаза взглянули поверх очков:

— Что значит «характер породы»?! Характер может быть у человека. Надо выражать мысль точнее.

Еще, еще замечания. Знаки на полях. Начальник отряда понял, что их труд не увидит свет. Вежливо и уныло попрощался.

Через месяц позвонили из редакции:

— Что же вы не приходите? Анатолий Георгиевич одобрил статью.

«1959» — стоит на обложке журнала. «Об урановом оруденении в карбонатных осадочных породах». Семь подписей. Сноска: «Статья выполнена в результате совместных исследований сотрудников АН СССР и геологов рудника».

Публикация вызвала споры. А в споре оттачиваются умы, приводятся в действие главные силы убеждения, ширится фронт работ. Рождается Истина.

...Как? Когда? Где? — вехи дорог исследования. Все изученные гальки были найдены в местах древнего размыва рудоносной породы. Может быть, это указующий перст прошлого? Не случайность, а закономерность, знак размещения руд в пространстве? Если догадка подтвердится, по окраинам древних морских бассейнов — палеобассейнов — найдут урановые месторождения.

Отряд знал: здесь, на месте уходящих к горизонту ущелий и долин, шумели когда-то волны, ветры гуляли над водным безбрежьем. Но сейчас ничто не выдает границ былого моря. Предгорья переходят в хребты, покрытые снежными шубами. Орлы парят над скалами, из-под камней бегут ручьи. Где проходила береговая линия, как простирался древний бассейн?

ЗАГАДКИ МОРСКОГО ДНА

Давно исчезло палеоморе. Но остались свидетели его жизни — осадки, превратившиеся в породы. Геологи воскрешали по этим породам природу и границы палеобассейна. Бурили скважину за скважиной, раскрывая следы давней жизни. Рождались литолого-фациальные карты, зеркало исчезнувшего древнего бассейна: волноприбойная зона прибрежья, подводные пляжи, глубины. Как отыскать вместилища урана — осадочные породы, обогащенные органическим веществом? Логика и современные исследования подсказывали: у бортов, в мелководье, органическое вещество, окисляясь, сгорало, урана здесь нет. Дальше от палеоберега оно должно сохраниться лучше, это место возможного оруденения. Еще глубже уран, поступающий с суши, пробиться не мог: его задержал бы, впитал концентратор — органическое вещество. Приняли решение бурить сеть скважин от палеоберега в глубь бассейна: они помогут взять в осаду предполагаемую рудную полосу.

И первый бур вгрызся в землю. Скрежет, грохот не стихали ни днем, ни ночью. Расцветали маки на весенних лугах, выпадал зимний иней, снова солнце прогревало горный край. Косточки урюка, посаженные кем-то в начале работ, превратились в зеленую поросль. Минули годы. Пробурили сотни скважин. Прогнозы сбылись. Литолого-фациальное картирование, основа метода поиска первичных месторождений, дало всходы: нашли новые участки диагенетического оруденения у былых берегов былого моря.

Пути в науке редко бывают короче, чем думалось. И почти всегда сложнее. Случилось, что скважина, которая обещала богатую залежь, обманула ожидания. В другой раз в безрудной, по прогнозу, площади вскрыли мощный рудный пласт.

В трудный час геологи протягивают друг другу руки. Консультант экспедиции академик Дмитрий Васильевич Наливкин склонился над картами.

— Так, так. Любопытно. Верно. А это что? Берег? Вы уверены? Скорее, вот здесь береговой уступ. Такие просчеты возможны, и древнее и современное морское дно таят в себе загадки.

Современное морское дно! В тот же день от начальника отряда полетела телеграмма на Каспий: «Хочу участвовать подводной съемке».

На восточном погружении Кавказского хребта, у берегов Апшеронского полуострова, вдающегося в море, как клюв птицы, работал в морском отряде товарищ по институту Владимир Соловьев. Профессор Мария Васильевна Кленова, объездившая океаны мира, руководила подводной геологической съемкой нефтеносных структур и современных отложений Каспия.

Ответ пришел немедленно: «Ждем». Начальник отряда вылетел ближайшим самолетом. С воздуха увидел зеленоватую даль Каспия с россыпью островов. Через час баркас унес нетерпеливого пассажира в открытое море. Он хотел видеть дно сегодня же. Соловьев помог другу застегнуть водолазный костюм, навинтить скафандр. Руки отпустили край баркаса. Над головой сомкнулись волны. В зеленом тумане — тень рыбы, водоросли. Дно! Какое неровное. Впадина. Теперь подъем. На гривке возвышения массивные обломки: древний апшеронский ракушечник. А ведь он лежал под современными осадками, их смыло. Вот они, загадки дна. Когда-то глубинные силы Земли создавали подводные складки, купо-

ловидные поднятия. Время сгладило иные из них. Другие с понижением уровня моря превратились из подводных островов в надводные, как «нефтяные камни». Возможно, там, на руднике, геологи приняли древнее поднятие за берег палеоморя. Надо изучить сохранившиеся породы, они укажут места былых островов, поднятий, впадин.

Долго еще, используя многолетние наблюдения каспийцев, отряд геологов корректировал на картах рельеф палеодна, определял точки бурения.

И вскрылись новые рудные поля.

Каждая весна звала геологов в дорогу. Приходилось им штурмовать горные перевалы и спускаться под землю, встречать утро в покрытых инеем спальных мешках и под палящим солнцем одолевать версты на лошадях и пешком, среди людей и далеко от селений. В разных геологических условиях, но уже не прежними робкими путями, а выработанной с годами методикой отряд вел осаду подземных крепостей.

ИСКАТЬ ЗДЕСЬ!

Есть ли в научном поиске рубеж, который возвещает конец изучения проблемы? Нет, ибо нет конца вечному изменению материи и ее познанию. Пришли дни, когда собственные выводы показались отряду незавершенными, венец — началом, преддверием нового.

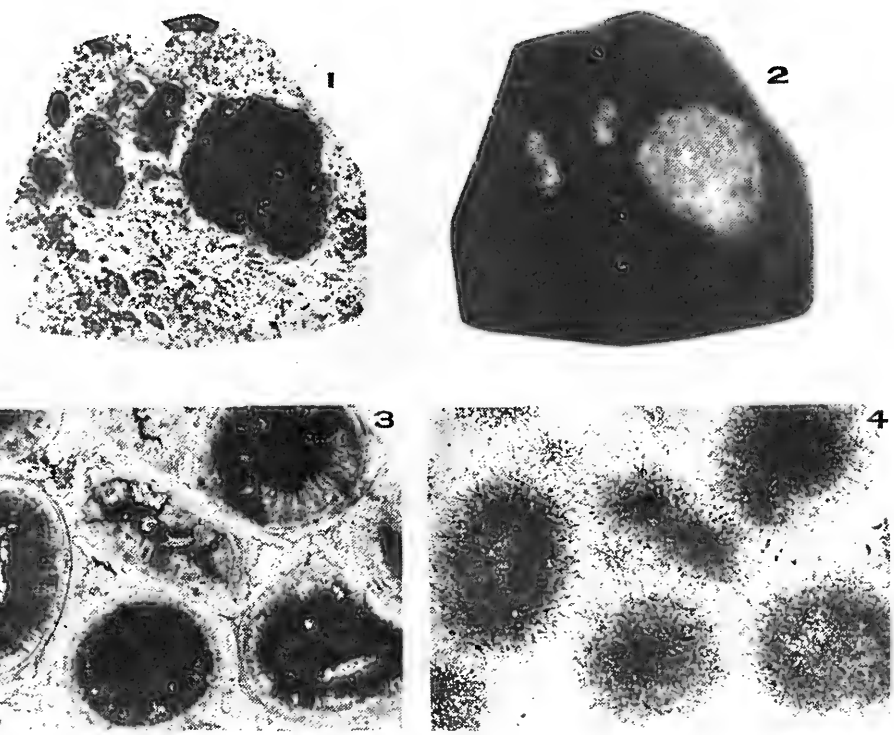
В то лето геологи отряда исследовали количественные связи урана с ранним органическим углеродом вмещающей породы. В глаза смотрела красота научного вывода, гармония линий, воплотивших математически, в числах, в графиках общность многовековых глубинных процессов. Линии, выражавшие содержание углерода и урана в породе, бежали, как две стороны одной извилистой дороги. Полная прямая связь накопления урана с жизнью его концентратора.

Но в один, как им показалось, далеко не прекрасный день кривая урана изогнулась и оторвалась от линии-спутницы, как будто вне всяких законов. В других пробах кривая совсем исчезла: в породе с органическим углеродом вскрыли безрудный пласт с остатками урановых накоплений. Возможно, на этом участке когда-то были крупные концентрации урана. Были и исчезли. Почему? Куда? Не тот ли это случай в исследовании, когда отклонение от закономерности предвещает близость еще не постигнутого закона природы?

И геологи сказали себе: «Искать здесь!»

В химической лаборатории безрудную пробу проверили на реакцию со спиртобензолом. Появилась рыжая вытяжка. Вещий знак. Спустились в новые выработки, и по-

Гальки оолитового известняка, образовавшиеся во время древнего размыва рудного пласта. Сравнение фотографии и радиографии галек (1 и 2) показывает радиоактивность их центральных частей. Микрофотография (3) и микрорадиография (4) (увеличение в 90 раз) свидетельствуют, что в монолите породы, в оолитах известняков есть уран.



казалось — идет дождь. Из породы сочилась нефть. Это она, нефть, и давала рыжую вытяжку. Шахтеры и геологи перемазались, как мальчишки, ворчали, понося недобрым словом подземное «чистилище». Но нефть в рудоносной полосе о многом говорила исследователю. Она могла проникнуть сюда после разрушения пласта, изменить геохимическую обстановку, принести свой, вторичный для породы углерод. А его взаимодействие с ураном сложней, изменчивей.

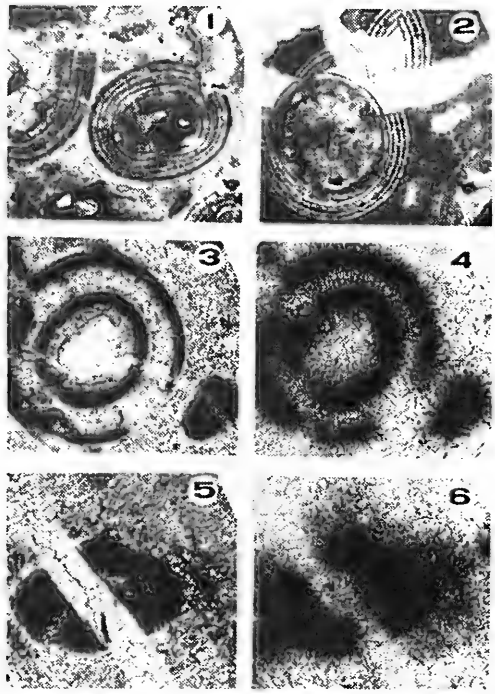
Изучили сотни проб. Есть закономерность! Углерод, который рвал свои извечные отношения с ураном, был действительно не тот, ранний, а его собрат, принесенный нефтью. Вторичные пришельцы, способные изменять условия жизни руд, вторичные процессы, которые отряд считал раньше принадлежностью другой тематики, властно заявили о себе.

Даже родник, пробившийся из расщелины скалы, рождает вторичные изменения. Лизнул камень, растворил, унес в бегущей струе крупицу минерала, оставил осадок на повороте. Ручей — разрушитель и творец. Что же вершили на планете былые геологические катастрофы, способные перемещать океаны, рыть бездны, воздвигать и ломать горы? Каким сонмом веществ распоряжается великая лаборатория — Жизнь? И что сотворила она в давние времена с былым оруденением?

Горные выработки в то лето приблизились к участку разрушенного пласта. Снова и снова геологи спускались в забой. Взрыв — и каменная заграда расступалась. За ней все неизменно. Почти неизменно. Опытный глаз замечает: паутина трещин едва заметно сгустилась. Это тень веков, разрушения породы, ослабления замков, запиравших в ее теле уран.

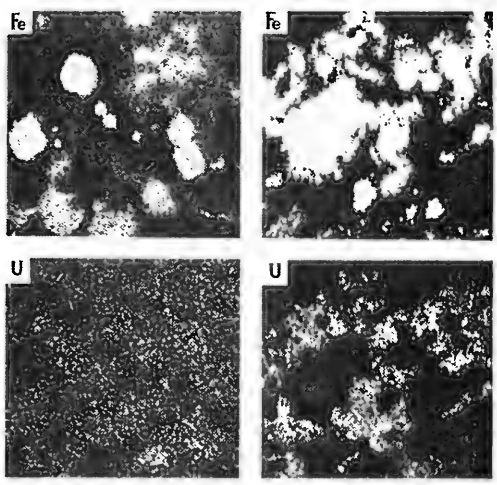
Новый забой. Есть резкие изменения в породе! Каверны, трещины. Они словно залечены, запломбированы кальцитом: природа не терпит пустоты. Шаг за шагом, вслед за отпалкой, геологи засекают горным компасом главное направление трещин, строят «розу ветров». Не мигрировал ли по этим каналам уран? Отбивают штуфы. Раскрывая их строение, радиография «возьмет след» урана.

Крохотные, как икринки, слоистые круги на микрофотографии известняков. Они и лепятся, как икра, как соты, округлые образования—известняковые оолиты, вместилища урана. На других фото — отдельные оолиты, словно вырезанные из группового снимка увеличенные портреты. Концентрические окружности со светлыми кальцитовыми и темными, из органического вещества, прослойками. Микрорадиографии показали: темные — жилища урана, запертого в оолитах, как в маленьких крепостях. В пробах с разрушенного участка урана оказалось меньше. Но что это? На микрофотографиях этих проб «крепости» обрушились, будто подверглись обстрелу. Пролом. Отколотый слоистый кусок круга. На другом снимке — трещина от края до края. Растворенный, точно краска размазана, сектор оолита. Увеличенные микроскопом про-



Под микроскопом хорошо видны пробоины, трещины в хранилищах урана — известняковых оолитах. Это следы вторичных процессов. На микрофотографиях: частично растворенный оолит (1), разрушенный и отброшенный сектор оолита (2), частично разрушенный оолит (3), оолит, рассеченный трещиной (5). Сравнение микрофотографий (3, 5) и микрорадиографий (4, 6) показывает: часть урана вынесена из оолитов. Пробоины заполнены кристаллическим кальцитом. (Увеличение в 60 раз).

Это не безмерность галактик, это микромир, в который научилась проникать наука, глубочайшие сокровенности вещества, постигнутые микрозондированием. Фотографии двух проб показывают размещение частиц сульфидного железа — пирита (верхние фото) и урана (нижние фото). В первой пробе атомы урана равномерно распределены в органическом веществе, не тяготеют к пириту. Это раннее оруденение. Во второй — группируются вокруг сростков пирита; оруденение позднее. (Увеличение в 200 раз).



боины рудных хранилищ хорошо видны. Часть урана и ушла в эти разрывы пласта. Силы, пробившие стены «крепостей», неукротимые силы планеты, ломали, мяли в складки породы и оставляли в них следы вторичных изменений, знаки былых катастроф, вечно изменчивой земной плоти.

ГОЛОС ВЕЧНОГО ДВИЖЕНИЯ

Отпечатанные на микрорадиографиях зарубки времен расшифрованы, они показывают, казалось бы, безвозвратно ушедшее: былые, ранние накопления и пути миграции урана. Нашлись и другие свидетели древних тайн — раковины со дна палеоморя. Заключенное в них органическое вещество когда-то вбирало ил, обогащенный ураном. Уровень ила в этих «сосудах» застыл на века, повторив линию горизонта. Раковины — ватерпасы. Но недвижная линия под натиском глубинных сил качнулась вместе с пластом, как днище корабля в шторм. И вновь замерла, впаянная в породу. Раковины, найденные в выбуренных колонках породы, указывают склон пласта, по которому мог уйти уран.

Познание неразрывности ранних и поздних изменений пород дало геологам добавочное видение, чуткий, точный дорожный компас. «Первичные» и «вторичные» методы поиска сливались, объединялись, обостряли зрение исследователей, оставляли отпечатки в их работах.

На литолого-фациальные карты ложились условные знаки подземных обиталищ урана. Скважины, как разведчики, проникшие через каменные укрепления, принесли из тыла подземелий ценные сведения о расположении, составе пород, позволили «видеть» сквозь землю направление палеотечений, мощность рудных пластов, порой трехэтажных.

Множество обозначений появлялось на других, структурных картах: стрелки, острова, островки, капли оруденений. Вытянутые, подобно неровному руслу реки, «берега» — границы рудоносной полосы. Эта полоса размещалась в пространстве, «не разбирая дороги»: то лезет на своды, то сползает по склону и вновь поднимается на купол, словно не замечает впадин, подъемов. Значит, образовалась раньше них и уже потом подверглась натиску, смявшему породу в складки, попала во власть вторичных процессов, прожила вторую жизнь.

С документальной точностью на картах проступала связь времен, стадий рудообразования.

На бумаге две разорванные полосы, похожие на перелом со смещением. Чтобы нанести их на профиль, пришлось провести разведку боем. Геологи и радиометристы снова вместе с горняками спускаются в забой, шаг за шагом прощупывают пласт. Обрыв! Оруденение потеряно. И сейчас же в строй встают бурильщики: вверх, вниз, под углом, словно ищущий луч прожектора, вгрызается в каменные стены веер скважин. Геологи отыскивают зеркала скольжения, по которым, шлифуя породу, расходились части пласта, по ним находят сместившееся рудное тело. Труд множества людей, новые выработки. А на профиле — лишь две полосы.

Могуч язык условных геологических знаков, ибо за каждым — работа веков, печать разума, научившегося постигать далекое прошлое Земли, пути-дороги вечного кочевника — урана.

Недалеко от разрушенной части раннего месторождения в измененных вторичными процессами породах обнаружили переотложенные урановые концентрации. В трещинах были асфальтиты — окисленная затвердевшая нефть. Взяли пробы, и они показали возродившуюся связь органического углерода асфальтитов с ураном. Снова на графике появились две линии, связанные уже другими закономерностями.

Недаром геологи сказали себе: «Искать здесь!» Они постигали сложную природу рудного процесса. Жидкая нефть не принимала уран, разрушала оруденение. Твердая окисленная становилась его концентратором. Три поколения органического углерода! И каждое со своими особенностями, способностью разрушать и творить.

Когда-то в первых работах геологи отряда искали постоянную, раз навсегда выраженную взаимосвязь урана с вмещающими породами. Искали и не нашли. Теперь, через годы, стало ясно: былая «неудача» означала не нарушение связей рудного процесса, а их изменение, действие тогда еще неизвестного общего закона. На собственных синяках и шишках исследователи познавали мудрость развития. Всякая закономерность рождена движением, живет в движении и порождает движение. Не только порода, не только руда, но и сами законы их связей способны изменяться во времени.

Нельзя игнорировать предысторию явлений, у которых есть прошлое, истоки, предшествующие рубежи. И нельзя исключать из поля зрения все своеобразие дальнейших путей рудообразования.

Новая ступень познания помогла вскрыть первичную рудную залежь, обнаружить вынесенные из нее скопления урана. И самое важное — выработана методика поиска, найден главный ключ рудообразования: поздние процессы, накладываясь на первичные, изменяют изначальные черты и свойства пород и руд.

Пробы продолжали показывать изменчивость сочетания первичных и вторичных процессов. На разных участках одного и того же месторождения следы позднего рудообразования то подавляли, почти стирали признаки ранних концентраций урана, то отступали перед ними. Попадались и чисто диагенетические рудные тела, которых не коснулись вторичные изменения. Словно какие-то доисторические существа сохранились, живут вместе с непохожими на них потомками.

Природа раскрывала полистадийный тип месторождения, где сосуществуют и ранние и поздние ее творения, некий сплав разновременных рудных концентраций.

Как долго, трудно приходилось определять главный признак подземных укрытий урана — первичность или вторичность ору-

денения! А сегодня электронный волшебник микрозонд постигает таинство прошлого. Обычному микроскопу такое не по глазам. Срез урановосного угля, пропуская всепроникающие лучи, при тысячекратном увеличении микрозонда раскрывает на фотографии глубочайшие сокровенности строения вещества. Лучи можно настраивать, они видят поочередно любой элемент, погасив до времени остальные. Снимки одной и той же пробы сравнивают. Если атомы урана равномерно распределены в органическом веществе,— оруденение первичное. Если группируются вокруг другого концентратора,— руда поздняя.

Эти снимки пересняты из атласа текстур и структур урановых руд — труда начальника отряда. Подобно островам в океане, белеют на темном фоне сгустки концентратора, пирита. А уран? На этом снимке словно звездное небо: рассеянные, как туманность, атомы. Они не тяготеют к пириту. Их крепко держит праматерь — органическое вещество. Оруденение раннее. На фотографии другой пробы атомы урана, порывая с органическим веществом, окружают новый концентратор — пирит. Это позднедиагенетическое скопление. Зрима даже его полистадийность. (См. фото на стр. 47).

В руках геологов и еще один дар современности: ЭПР — спектроскопия, дающая возможность фиксировать и более поздние процессы, «видеть» насыщенность пород ураном, направление его миграции. Одной человеческой жизни мало, чтобы сотворить такой аппарат. В нем преемственность умов, учений. Кристаллическая решетка Е. С. Федорова, не сразу понятое гениальное открытие, обрело во времени новую удивительную значимость. Строгое расположение атомов в кристаллах минералов может, оказывается, искривляться под многовековой «бомбардировкой», ядерным излучением, получать так называемый радиационный дефект. Он и помогает познавать концентрацию оруденения, продолжительность его жизни, безошибочно говорит, привнесен ли уран в породу или вынесен из нее и оруденение уже разрушено.

Сложнейшие анализы и вычисления электронный аппарат выдает в виде графика. Ученые читают чудо-график, словно перевод с одного языка на другой, с языка физики на язык геологии. И прошлое планеты становится зримей.

Годы понадобились, чтобы установить рудообразующую роль диагенеза. Это оказалось преддверием познания общей закономерности рудонакопления.

«Окончательное размещение и запасы рудных тел определяются **сочетанием** процессов образования и изменения вмещающих пород, **стадийностью** рудообразования как наиболее общей и характерной чертой формирования урановых месторождений в осадочных породах».

Да, это была доводка, доработка былой позиции отряда геологов, новая страница изучения природы урана, давшая промышленности теперь уже апробированные методы поисковых работ.

Стрелочник-Мысль перевела давний спор на иные рельсы. Так бывает порой в науке: «воюющие» сторонники разных направлений оказываются, как взаимодействующие части, по одну сторону фронта исследования.

Фантастическая энергия века — на рабочей вахте. Атомные ледоколы ведут караваны судов сквозь льды Арктики. Атомные электростанции рождаются в краях, обделенных источниками электроэнергии. Атомные установки опресняют воды Каспия, орошают засоленные приморские земли, исправляют «врожденные недостатки» Природы. Ядерное топливо, заменяя минеральное, готовится служить транспорту, металлургии, теплофикации городов. И уже мечтают геологи, как энергия атома будет работать на рудниках, сбрасывать внешний покров с глубинных залежей, выплавлять подземные хранилища. И уже действуют реакторы на быстрых нейтронах, нарабатывающие плутоний, источник ядерной энергии, неистощимый на века. «Мирный атом» выходит на первую линию техники века.

На поиск атомного сырья отправился в середине века и маленький отряд экспедиции. Новые главы, вписанные в каменную книгу наук о Земле, опыт учителей, голоса былых дней, живущие в памяти начальника отряда, ныне доктора геолого-минералогических наук Владимира Ивановича Данчева, и помогли воссоздать вехи одного многолетнего геологического маршрута.

А привала все нет. Современные методы исследования раздвинули границы познаваемого. Новые проблемы, гипотезы, загадки будоражат умы. Как найти лучшие комбинацин методик изучения и поиска урановых руд? Где, в каких сферах планеты таятся источники рудного вещества, какие типы месторождений, какие закономерности откроются искателям?..

ЛИТЕРАТУРА

Александров А. П. Научно-технический прогресс и атомная энергетика. Статья в журнале «Проблемы мира и социализма», № 6, 1979 г.

Сауков А. А. Радиоактивные элементы Земли. Госатомиздат, 1961 г.

Антропов П. Я. Топливно-энергетический потенциал Земли. ВИНИТИ, 1976 г.

Казанский В. И., Лаверов Н. П., Тугаринов А. И. Эволюция уранового рудообразования. Атомиздат, 1976 г.

Гидротермальные месторождения урана. Сборник под ред. Ф. И. Вольфсона. М., «Недра», 1978 г.

Экзогенные эпигенетические месторождения урана. Под ред. А. И. Перельмана. Атомиздат, 1965 г.

Данчев В. И. Текстуры и структуры урановых руд экзогенных месторождений. М., Атомиздат, 1977 г.

Белевцев Я. Н., Данчев В. И., Жуков Ф. И. и др. Геология и генезис месторождений урана в осадочных и метаморфических толщах. М., «Недра», 1980 г.

НТР И ХОЗЯЙСТВ

Доктор экономических наук, профессор А. ГУСАРОВ.

ПЕРЕМЕНЫ, ВЫЗВАННЫЕ НТР

На этапе развитого социализма в экономике СССР происходят перемены двух видов. Первые — эволюционные, связанные с чисто количественным ростом производительных сил и производства. Эти перемены не ведут к необходимости принципиальных изменений в действующих экономических показателях и рычагах. В этом случае достаточны столь неглубокие преобразования, как пересмотр на основе сложившейся методологии стандартов, нормативов, цен, кредитования и т. д. Все это в той или иной мере осуществляется соответствующими министерствами и ведомствами.

Изменения второго вида — более глубинные. Они затрагивают существенные черты производительных сил и производственных отношений, всю структуру производства и управления, поэтому они требуют новых подходов к эффективности и качеству, к методологии разработки экономических рычагов и показателей. Изменения подобного рода во многом связаны с происходящей научно-технической революцией (НТР), закономерности которой практически только начинают развертываться в полную меру, изучаться и все более широко использоваться в народном хозяйстве.

Влияние научно-технической революции ярко проявляется в коренных, качественных изменениях всех элементов производства — энергетической базы, предметов и орудий труда, технологии, рабочей силы, организации производства, инфраструктуры и т. д. Причем они протекают достаточно быстро: часто машины, оборудование, приборы морально устаревают в пределах двух—пяти лет. НТР как бы спрессовала время, изменила обычные представления о скорости процессов в производстве и других сферах человеческой деятельности.

Об ускорении бега времени говорят многие факты. Если в начале нынешнего столетия сроки морального старения новой техники составляли 35—40 лет, то сейчас на большинстве современных производств — 8—9 лет, а в электронике и приборостроении — 2 года. Считается, что до 40 процентов потребительских товаров приходится ныне на изделия, выпущенные на рынок в течение последних пяти лет. По прогнозам же, через 30 лет в структуре потребительских товаров 90 процентов будет приходиться на долю тех, которых в настоящее время не существует. И как результат этого становится скоротечной жизнь стандартов. Если в недалеком прошлом нормальный срок их действия составлял около 20 лет, то, согласно прогнозам, в ближайшие годы за пятилетие будут морально стареть три из четырех стандартов.

Большие вложения в обновление продукции и в совершенствование средств производства окупаются резким повышением их эффективности. Если в начале XX века производительность труда за счет применения технических новшеств возрастала на 5—10 процентов, то теперь — до 50—100 процентов.

САМЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ

НТР ведет к глубоким качественным изменениям в промышленном производстве, формируется новый тип расширенного воспроизводства — интенсивный. Теперь определяющее значение в росте эффективности принадлежит производительности труда, качественным факторам экономического роста.

Соответственно XXIV и XXV съезды партии наметили курс на интенсивное развитие экономики. «Главная задача сейчас,— подчеркивает товарищ Л. И. Брежнев,— это круто изменить ориентацию, перенести упор на интенсивные методы ведения хозяйства, обеспечить тем самым серьезное повышение эффективности экономики».

Необходимость скорейшего перехода нашей экономики на преимущественно интенсивный путь развития усиливается относительно нарастающей дефицитностью некоторых ресурсов. Причем эта дефицитность — своеобразная. Наша страна сегодня занимает первое место в мире по добыче многих видов топлива и сырья, по производству чугуна, стали, цемента, минеральных удобрений и т. д. Но конечной продукции из них мы получаем меньше, чем позволяют наши возможности. Отсюда задача — применять достижения научно-технического прогресса для того, чтобы

ЕННЫЙ МЕХАНИЗМ

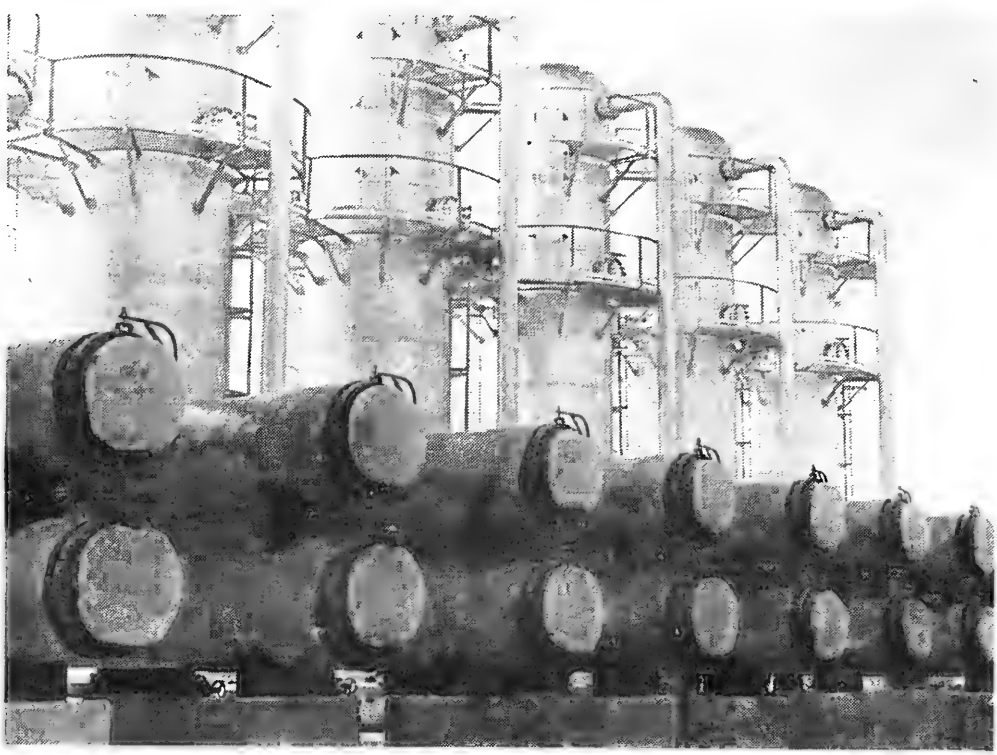
полнее использовать имеющиеся ресурсы и резервы. Это самый эффективный путь. Подсчитано, например, что каждый рубль, полученный при экономии сырья, равнозначен по своему эффекту каждым трем рублям, вложенным в расширение сырьевой базы.

Интенсификации народного хозяйства уделяется огромное внимание. Широкая, научно обоснованная программа в этой области на ближайший период и перспективу сформулирована в речи товарища Л. И. Брежнева на ноябрьском (1979 г.) Пленуме ЦК КПСС. Сердцевина программы — система быстро окупаемых базовых мероприятий интенсивного типа.

Но для того, чтобы хозяйственный механизм в новых условиях стимулировал полное использование открывающихся возможностей, необходима переориентация всей системы народнохозяйственных планов, экономических рычагов и показателей на интенсивные факторы развития. В этом глубокая суть и общая направленность современного совершенствования хозяйственного механизма. Именно эти идеи ярко выражены в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об

За последние двадцать лет СССР увеличил добычу газа в тринадцать раз. Таких беспримерных темпов развития удалось достичь благодаря ускоренной разработке крупных месторождений в новых газоносных районах — Западной Сибири, Туркмении, Оренбуржье. Освоение нефтяных и газовых месторождений ведется на новой технической основе с применением самой современной технологии. Создаются сверхмощные газовые промыслы. По магистральным газопроводам Единой системы газоснабжения общей протяженностью 112 тысяч километров высокопродуктивное топливо поступает к потребителям всех союзных республик. По объему экспорта «голубого топлива» страна занимает сегодня третье место в мире. Около 180 миллионов советских граждан пользуются природным газом в быту. В городах газифицирован 71 процент, а в сельских населенных пунктах — 65 процентов всех квартир.

Фото В. Володкина.



улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы», предопределенном решениями XXV съезда КПСС.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ: НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

В каких направлениях будет развиваться хозяйственный механизм под воздействием НТР? Ответ дает анализ научно-технической революции, тенденций ее становления в условиях развитого социализма. Прежде всего высокие темпы обновляемости продукции, повышение ее качества, снижение издержек производства и быстрое моральное старение изделий — все это в условиях НТР по-новому ставит вопросы планирования, оценки и стимулирования деятельности предприятий и объединений. В современных условиях при определении заданий недостаточно исходить только из достигнутых результатов и сложившихся темпов (пусть даже высоких) роста объемов производства и качества продукции, снижения ее себестоимости и роста эффективности. При таком подходе не в полной мере учитываются новые возможности, открываемые НТР. Поэтому еще на XXIV съезде КПСС подчеркивалось, что все разделы плана должны составляться на основе разработки комплексной программы научно-технического прогресса, учитывающей современный уровень и перспективы развития НТР. Это в первую очередь касается машиностроения, приборостроения, электроники, металлургии, сферы проектирования и т. п. За прошедший период был накоплен реальный опыт составления таких программ. В частности, Академия наук СССР совместно с министерствами и ведомствами подготовила проект Комплексной программы научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий на 1976—1990 годы. Таким образом, был создан конкретный инструментарий планирования, учитывающий возможности НТР.

Подобный подход закреплен в постановлении партии и правительства о дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма. В соответствии с положениями этого документа система взаимоувязанных долгосрочных, пятилетних и годовых планов разрабатывается исходя из социально-экономических задач, определяемых партией на длительную перспективу, и комплексной программы научно-технического прогресса на 20 лет с разбивкой по пятилеткам. Важнейшей составной частью государственных перспективных планов станут целевые комплексные программы — научно-технические, экономические и социальные. На ближайшую перспективу первоочередными определены программы экономии топлива и металла, развития зоны БАМа, сокращения применения ручного труда, увеличения производства товаров народного потребления.

Огромные резервы интенсивного роста производства имеются на предприятиях и в объединениях, в территориальных организациях. И от того, насколько активно будут организованы поиск и использование этих резервов, зависят сегодня успехи нашей экономики. Поэтому постановление о дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма предусматривает расширение прав и возможностей объединений и предприятий, территориальных организаций, создание повышенной заинтересованности в полном использовании ими факторов интенсивного роста экономики. Особенно важно, что найдена эффективная взаимосвязь между производственными заданиями, общим фондом заработной платы предприятия (объединения) и заработком каждого рабочего. Действительно, план и общий фонд заработной платы основного хозрасчетного звена формируются нормативно, то есть на основе заранее определенного соотношения между ними. Одновременно предприятия и объединения получили широкие права в установлении надбавок к тарифным ставкам и окладам за счет экономии фонда заработной платы, полученной против установленного норматива или планового фонда заработной платы. Таким образом, начал действовать мощный механизм стимулирования каждого работника и трудовых коллективов в целом в использовании интенсивных факторов развития производства, в повышении производительности труда и улучшении конечных народнохозяйственных результатов.

Постановление предусматривает непосредственное и активное участие предприятий и объединений, местных территориальных организаций в формировании планов социального развития, которые входят в общегосударственный план экономического и социального развития СССР. Здесь предусмотрен комплекс социальных мероприятий — от улучшения условий труда до строительства жилья и культурно-бытовых учреждений. Возможности в этой области во многом зависят от роста эффективности производства, увеличения прибыли предприятий и объединений, улучшения других показателей их деятельности. То есть от того, насколько местные организации и хозрасчетные звенья научатся использовать предоставленные им возможности, насколько полно станут использовать ресурсы и резервы роста производства.

ОТ САНКЦИЙ ДО ПООЩРЕНИЙ

С проблемами планирования тесно взаимосвязан вопрос стимулирования. В СССР действует принцип распределения по труду с учетом его количества и качества, закрепленный в Конституции СССР — первой конституции развитого социализма. Система коллективного материального стимулирования в промышленности в целом оправдала себя. Но вместе с тем ощу-

щается необходимость изменения некоторых практически (именно практически) используемых подходов.

Действительно, сегодня стимулируется движение вперед от какого-то уже достигнутого рубежа. Но этот рубеж не всегда отражает лучшие мировые, а иногда и отечественные достижения в данной сфере. Действующая система экономического и материального стимулирования, по существу, сводится лишь к поощрению. Теоретически допускаются и экономические санкции, но практически они отсутствуют. И это не случайно. Когда стимулируется развитие от достигнутого, то, естественно, санкции возможны только за невыполнение уже достигнутого прежде уровня. В результате коллективы материально поощряются за рост объемов производства, прибыли и качества продукции, который нередко оказывается ниже возможностей этих предприятий, не говоря уже о лучших мировых и отечественных достижениях. Ясно, что такой метод стимулирования не способствует поиску и полному использованию резервов производства и возможностей научно-технической революции.

Наверное, стимулирование научно-технического прогресса должно представлять собой четкую систему мер от санкций за технико-экономическое отставание и неполное использование возможностей до поощрений за высокие достижения. В докладе на XXV съезде КПСС товарищ Л. И. Брежнев подчеркнул, что «Надо закрыть все лазейки, которые еще позволяют нерадивым хозяйственникам ходить в передовиках, несмотря на нарушение договорных обязательств и низкое качество продукции, плохое использование резервов. Для этого нужна действенная система материального и морального стимулирования в сочетании со строгими и неотвратимыми санкциями за нарушение плановой и договорной дисциплины». На это направлена новая система плановых и оценочных показателей, утверждаемых промышленным министерствам, объединениям и предприятиям. Их совокупность нацелена на интенсификацию производства. Это особенно ярко проявляется в показателях по производству экспортной и аттестованной продукции, производительности труда, экономической эффективности научно-технических мероприятий.

УКРУПНЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗВЕНЬЕВ

Реализация возможностей научно-технической революции связана с огромными затратами ресурсов на освоение и производство новых видов продукции, развитие технологии, обновление производственного аппарата. Это не под силу мелким предприятиям. Поэтому идет быстрая, невиданная раньше концентрация ресурсов и производства в достаточно крупных структурных формированиях. В мощных концентрационных процессах выражается дальнейшее усиление общественного характера производства. Наиболее ярко этот процесс проявляется в промышленности, строительстве и на транспорте. В этом социализм имеет огромные возможности и неоспоримые преимущества перед капитализмом, так как в условиях социалистической общенародной собственности на средства производства отсутствуют социально-экономические барьеры, препятствующие развитию таких процессов. Подобное преимущество широко используется странами социалистического содружества.

Таким образом, укрупнение организационной структуры управления, создание мощных звеньев народного хозяйства — одно из важнейших направлений современного совершенствования хозяйственного механизма в условиях НТР. В соответствии с решениями XXIV и XXV съездов КПСС происходит прогрессивный процесс создания союзных и республиканских промышленных объединений, формируются научно-производственные объединения, а производственные объединения становятся основным хозрасчетным звеном. Но это только начало. В современных условиях на народнохозяйственном уровне под влиянием процессов концентрации производства довольно быстро идет также формирование комплексов — сырьевого, топливно-энергетического, аграрно-промышленного, транспортного, строительного и, наконец, машиностроительного. Соответственно возникает необходимость в создании новых форм управления этими комплексами, включающими в себя по нескольку смежных отраслей. Наконец, происходят новые процессы, связанные с территориальной концентрацией производства. В индустриально развитых центрах все больше сосредоточиваются наукоемкие отрасли производства, требующие большого числа исследователей, инженеров, техников, рабочих высокого профессионального уровня. Исключительно быстро происходит концентрация производства в крупных городах. На глазах рождаются и разрастаются городские агломерации. Соответственно здесь появляются крупные резервы интенсификации. Как их взять? Путь один: за счет качественного преобразования самого производства и более полного использования имеющегося научно-производственного потенциала.

(Окончание в следующем номере)

АКСИОМЫ БИОЛОГИИ

АКСИОМА ВТОРАЯ

Доктор биологических наук Б. МЕДНИКОВ.

ДОСТАТОЧНО ЛИ В КЛЕТКЕ ДНК ДЛЯ КОДИРОВАНИЯ ВСЕХ СТРУКТУР СЛОЖНОГО ОРГАНИЗМА?

По этому поводу еще недавно велись дискуссии. Казалось, что количества ДНК явно не хватает. Однако попробуем определить объем генетической информации, как это делал Джон фон Нейман,— в битах. Вспомним слова великого физика лорда Кельвина: «Если вы можете измерить то, о чем говорите, и выразить это в числах, то вы что-то знаете об этом предмете; если же вы не в состоянии ни измерить, ни выразить это в числах, то ваши знания предмета скудны и неудовлетворительны». Несложный подсчет (он приведен в подверстке для любознательных) показывает, что в ДНК млекопитающих заключено 4—6 миллиардов бит информации, что соответствует библиотеке в полторы-две тысячи томов.

Не забудьте, что этот запас содержится в яйцеклетке или головке спермия, имеющей микронные размеры. Какова свертка информации! Джинн из арабской сказки, вылетая из бутылки, вырастает всего-навсего выше финиковой пальмы. Насколько действительность фантастичнее волшебной сказки!

Достаточно ли такого массива информации для постройки фенотипа? Задав вопрос, ученые спохватились: ведь мы же не умеем оценить сложность фенотипа количественно. В принципе любую структуру, в том числе и структуру организма, можно описать с весьма высокой точностью (предел здесь накладывает так называемая квантовомеханическая неопределенность, о которой у нас речь пойдет в следующей статье) Представим, что мы разрежем организм на серию последовательных, идущих друг за другом срезов. Расположение структур на каждом из срезов можно описать в двухмерной системе координат и выразить объем этой информации в битах. Детальность описания зависит от толщины среза.

Допустим, толщина среза у нас будет один ангстрем — это величина, близкая к пределу разрешающей способности лучших современных электронных микроскопов. Но тогда, скажем, для описания фенотипа человека ростом в 180 см придется сделать и описать 18 миллиардов таких срезов! Ясно, что таких опытов никто не проделывал. Все подобные эксперименты остаются мысленными. Структуру поменьше и с меньшим уровнем разрешения, например, бактериальную клетку или митохондрию, так описать можно. Увеличивая толщину срезов, скажем, в сто или тысячу раз, мы можем дать описания, но в сто или тысячу раз менее детальные.

А величинам, полученным в результате мысленных экспериментов и приближенных расчетов как-то не хочется верить. Все это среднепотолочные цифры. Фенотипическую информацию организма человека оценивали и в 10^5 и в 10^{25} бит. Та же величина для бактерии, по данным разных авторов, колеблется от 10^4 до 10^{12} бит!

Но в теории информации существует правило (закон Шеннона): при передаче по любому каналу информация может только теряться за счет помех, но никак не увеличиваться. Значит, информация, потребная для описания структуры «человек», не может превышать четырех миллиардов бит.

Продолжение. Начало см. №№ 2—4, 1980.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Вот схема простенького расчета, когда-то мною проделанного. Если бы все основания в ДНК встречались в одинаковом количестве, вероятность встречи каждого из них была бы 0,25.

Отсюда информационная ценность каждого из оснований:

$$H = -(4 \cdot 0{,}25 \log_2 0{,}25) = 2 \text{ бита.}$$

Однако ДНК в геноме неоднородна по составу. Для высших организмов, например, позвоночных животных, доля пары гуанин—цитозин всего около 40%. Кроме того, в ней имеются фракции, обогащенные парами АТ и ГЦ. У некоторых крабов имеются в хромосомах последовательности, состоящие только из двух оснований: А и Т. Информационная ценность нуклеотидного звена в них снижается вдвое:

$H = -(2 \cdot 0{,}5 \log_2 0{,}5) = 1$ бит.

То есть основание может быть только или аденином, или же тимином.

Оценить неоднородность ДНК в геноме можно простым опытом. Если мы бу-

(Это предел, поскольку число нуклеотидов в ДНК человека равно двум миллиардам.) На самом же деле ее должно быть существенно меньше. Если в канале информации есть помехи (а они есть в любом канале), информация генотипа должна быть избыточной, многократно повторяться, иметь механизмы коррекции, устранения помех. Впервые я это очень наглядно понял, слушая переговоры по радиотелефону двух судовых радистов: «Аметист, Аметист, я 4347, я 4347, как меня слышите, прием, прием». «4347, 4347, я Аметист, слышу вас хорошо, слышу вас хорошо, прием, прием».

Слышали мы действительно хорошо, но из-за треска в динамике понимали плохо. Так и в канале информации от ДНК к признакам организма: не будь генетическая информация высокоизбыточной, новое поколение из-за случайных помех в развитии не походило бы на родителей — получался бы «не мышонок, не лягушка, а неведома зверушка».

Но мы-то знаем, как удивительно точно черты родителей проявляются в потомстве. Еще более разительный пример точности передачи генетической информации — однояйцевые близнецы — братья и сестры, развившиеся из одной разделившейся яйцеклетки. У них идентичные наборы генов — поэтому только у близнецов удаются пересадки тканей и органов, их путают даже хорошие знакомые и не могут различить по запаху собаки.

Значит, информация, заключенная в генотипе, избыточна. Один из механизмов избыточности мы знаем — это двойной набор хромосом в оплодотворенной яйцеклетке. В принципе развитие нормального организма может быть обеспечено половинным, гаплоидным набором хромосом. Случаи партеногенеза — развития неоплодотворенной яйцеклетки — известны у многих животных и растений.

Отсюда следует, что лишь половина объема информации, закодированной в генотипе, участвует в создании организма. Эти соображения и заставили многих исследователей искать другие источники генетической информации, помимо ДНК, поскольку казалось, что той информации, что спрятана в ДНК, явно не хватает для воспроизведения фенотипа.

Эмбриолог Х. Равен, о котором мы уже

Сестры-близнецы Моника и Герда. Они как бы зеркальные отображения друг друга (Моника — левша, Герда — правша).

упоминали, выдвинул предположение, что, помимо ядерной ДНК, хранилищем информации может быть приповерхностный, так называемый кортикальный, слой яйцеклетки. Эта гипотеза не оправдалась. Не следует забывать, что хранители наследственной информации — гены должны размножаться, реплицироваться. В противном случае количество их в клетке будет уменьшаться вдвое с каждым делением. Из всех известных нам соединений только нуклеиновые кислоты обладают способностью к репликации. Те клеточные структуры, которые могут размножаться, например, энергетические станции клетки — митохондрии и хлорофилловые зерна растений, хлоропласты — имеют свои, автономные геномы, очень похожие на простые бактериальные. Ядру они помочь не могут — хоть бы самим воспроизвестись с минимальной помощью от ядра.

Но попробуем подойти к вопросу об информации в генотипе иначе.

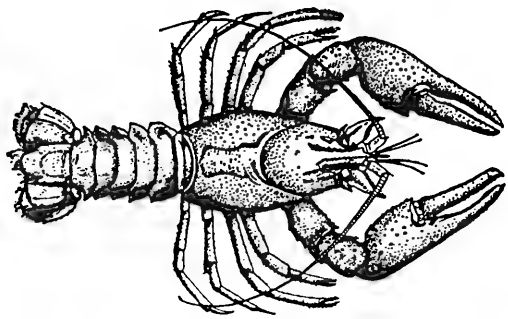
ПРАВИЛЬНО ЛИ МЫ ПЫТАЛИСЬ ОЦЕНИТЬ СЛОЖНОСТЬ ФЕНОТИПА?

Тот же Равен указывает, что, например, у лошади несколько миллионов печеночных клеток и все они построены одинаково. Можно, конечно, определить объем информации, потребный для описания каждой из клеток, а потом умножить число бит на

дем повышать температуру раствора ДНК, на какой-то температуре средняя кинетическая энергия молекул окажется выше энергии водородных связей, которыми скреплены половинки двойной спирали. Температура, при которой распадается (денатурирует) половина молекул ДНК, называется температурой плавления. Она сильно зависит от концентрации катионов в растворе (примерно прямо пропорциональна логарифму их концентрации). В паре Г—Ц три водородных связи, в паре А—Т только две. Поэтому чем больше ГЦ в ДНК, тем более она «тугоплавка». Ясно, что ГЦ — богатые последовательности денатурируют при более высокой температуре, чем богатые АТ — парами. Отсюда следует, что по ширине интервала температур, в котором ДНК плавится, можно судить о неоднородности (гетерогенности) ДНК в геноме.

Расчет показал, что основание содержит около 1,9 бит информации (даже для гетерогенной ДНК млекопитающего—теленка). А число нуклеотидов в геноме млекопитающего около двух-трех миллиардов (у человека 2 миллиарда, а у буйвола на 40% больше). Значит, запас информации в ДНК млекопитающего 4—6 миллиардов бит.

Кольчатый многощетинковый червь, все членики его — кроме первого и последнего — одинаковые. А вот у речного рака уже все членики устроены по-разному.



число клеток. Но не равносильно ли это утверждению, что для полного тиража, скажем, журнала «Наука и жизнь» требуется авторов, редакторов, корректоров, художников, фотографов и т. д. в три миллиона раз больше, чем для сигнального экземпляра?

Значит, структура фенотипа также информационно избыточна, причем в весьма высокой степени. Генотип может дать подробное описание лишь одной клетки, а затем указать, что она должна повториться сотни тысяч и миллионы раз. Вот еще хороший пример фенотипической избыточности, который нам еще пригодится в будущем.

Есть довольно просто устроенные морские кольчатые многощетинковые черви — полихеты. Туловище наиболее примитивных из них разделяется на десятки, а то и сотни члеников. И все эти членики устроены по одному образцу, кроме первого, на котором сконцентрированы органы чувств, второго — с ротовым отверстием и последнего —с анальным отверстием. Значит, при описании фенотипа требуется описать только четыре членика и добавить, что третий по счету повторяется столько-то раз.

Ракообразные произошли от предков, похожих на кольчатых червей. Но у высших ракообразных, например, у речного рака, все членики устроены по-разному, особенно различаются конечности, и каждый членик придется описывать отдельно. Объем информации повышается — ведь это более сложный фенотип.

Определяя объем информации, потребной для описания структуры фенотипа, не следует забывать о связях между признаками организма. Допустим, нам известно о некоем животном только то, что у него одна левая дуга аорты. Кажется, это очень мало. Ошибаетесь: отсюда однозначно следует, что сердце у него четырехкамерное, эритроциты без ядер, хорошо развитый мозг, постоянная температура тела. Это значит, что оно относится к классу млекопитающих. Такие сцепления признаков называются корреляциями. Впервые их широко применил основатель палеонтологии Жорж Кювье. Известно, что он по отдельной кости уверенно описывал облик животного. Существует анекдот про Кювье: один из его учеников решил над ним подшутить, надел на себя шкуру с рогами и копытами, подошел к учителю ночью и прорычал страшным голосом: «Я съем тебя». Кювье спросонья твердо сказал: «Рога и копыта — значит, ты травоядное и не можешь съесть меня». Случай, конечно, вымышленный, но логику Кювье демонстрирует хорошо.

Впрочем, бывали случаи, когда логика Кювье подводила. Большой изогнутый коготь, найденный отдельно от прочих костей, он приписал муравьеду. На деле коготь принадлежал халикотерию — жили на Земле и дожили почти до появления на ней человека странные звери, по всем признакам копытные, но имевшие вместо копыт мощные когти. Этот факт говорит о том, что корреляция отнюдь не всегда бывает стопроцентной.

Наш замечательный антрополог, анатом и скульптор М. М. Герасимов, руководствуясь теми же принципами, что и Кювье, разработал методику восстановления лица по черепу, причем с точностью, удовлетворяющей не только археологов, но и работников уголовного розыска. А такая точность возможна только в одном случае: когда структура одной части организма определяет структуру другой.

Этот принцип соблюдается в природе начиная с молекулярного уровня. Первичная структура белковой молекулы — это последовательность аминокислотных остатков в полипептиде. Соседние звенья в пептидной цепочке соединяются водородными связями, образуя спиралеобразную фигуру (так называемая спираль Полинга — Кори). Это вторичная структура. Но спираль Полинга также образует трехмерную третичную структуру, специфичную для каждого белка. Наконец, отдельные белковые глобулы могут объединяться попарно и по четыре, а то и больше, образуя четвертичную структуру. Таков, например, гемоглобин. И все эти структуры определяются одной — первичной.

Значит, в генотипе нужно кодировать только последовательность аминокислот — все остальное возникает при соответствующих условиях само.

Мы уже рассматривали пример с вирусом табачной мозаики, который при подкислении среды распадается на отдельные молекулы белка и РНК. При подщелачивании происходит обратный процесс, именуемый самосборкой. Все вирусы в клетках хозяина возникают в результате самосборки молекул нуклеиновых кислот и белков, и их структуры однозначно определяются

последовательностью аминокислот в белках (и, значит, нуклеотидов в ДНК).

И не только вирусы. В результате самосборки возникают все клеточные структуры — рибосомы и клеточные мембраны. А сами клетки? Возьмем для примера простейшее животное, всем известного пресноводного полипа — гидру. Она состоит из немногих типов клеток — около десяти. Давно уже ставятся эффектные опыты, когда гидру растирают на отдельные клетки и из них в результате процесса, похожего на самосборку, возникает целая гидра. Значит, структура фенотипа гидры однозначно определяется свойствами клеток, его слагающих.

С высшими организмами такой опыт не поставишь: слишком много у них типов клеток и слишком сложные структуры они образуют. Если «разобрать» высшее животное, скажем, кролика на отдельные клетки, он заново не восстановится. Но на ранних стадиях развития эмбриона подобные эксперименты удавались. Из школьного курса биологии известно, что оплодотворенная яйцеклетка млекопитающего уже в яйцеводах начинает дробиться, образуя зародыш. После трех дроблений зародыш состоит из восьми клеток — бластомеров. На этой стадии зародышей мыши извлекали из яйцеводов и обрабатывали раствором проназы (это фермент, расщепляющий белки). Дробящаяся яйцеклетка распадалась на отдельные бластомеры. Можно смешать бластомеры разных пород мышей, например, различающихся по окраске, затем отмыть от проназы и увидеть, как они будут слипаться друг с другом, вновь образуя зародыш.

Такой зародыш можно пересадить другой мыши и дорастить до рождения и взрослого состояния. Мышей, появившихся на свет в подобных опытах, называют аллофенными. Они являются потомками трех, четырех и более родителей (в зависимости от того, сколько зародышей мы смешали).

Постепенно в умах исследователей сформировалась идея, что в геноме яйцеклетки закодирована лишь информация о первичной структуре белков и очередности и интенсивности их синтеза. Закодирован, короче говоря, не сам фенотип, а серия инструкций по его созданию — самосборке на уровне частей клетки, самосборке на уровне клеток, тканей и органов.

И тут оказалось, что ДНК в ядре... чересчур много. Всего мы ожидали, но только не этого! Проверим полученный ошеломляющий вывод простым расчетом. Молекулы разных белков различаются по величине и молекулярному весу — среди них есть и крошки, состоящие из немногих десятков аминокислот, и настоящие гиганты, например, молекулярный вес молекулы синего дыхательного пигмента виноградной улитки гемоцианина около десяти миллионов дальтон. Но в расчетах удобнее оперировать средними величинами. «Средний» белок, характерный для всей живой природы, содержит примерно триста — триста пятьдесят аминокислотных остатков. Значит, размер «среднего» гена, кодирующего белок,

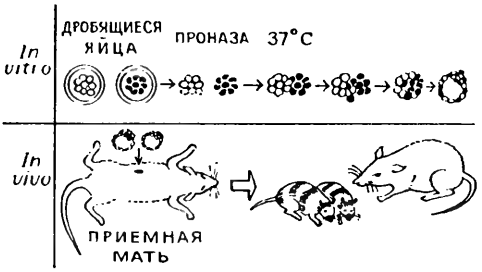
Халикотерий — странное животное, непарнокопытное без копыт, которое ввело в заблуждение великого Кювье.

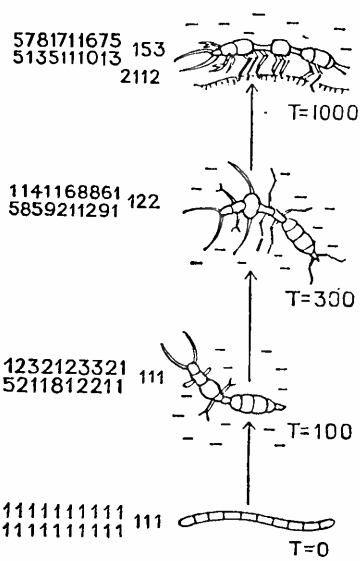
без учета размера интронов, вставленных в него,— около тысячи нуклеотидов.

Отсюда следует, что геном млекопитающих может содержать информацию о структуре миллиона и более белков, а геном плодовой мушки — дрозофилы не менее ста тысяч белков. У некоторых земноводных с особо большим геномом — десятки миллионов! Эти фантастические величины совершенно не согласуются с данными, полученными другими методами. У той же дрозофилы гигантские хромосомы слюнных желез поперечно исчерчены, как бы поделены на доли — хромомеры. Генетические эксперименты как будто бы показывают, что в каждом хромомере содержится только один ген, кодирующий белок. А число хромомеров подсчитано—их около пяти тысяч. По-видимому, фенотип дрозофилы определяется синтезом лишь пяти тысяч белков, и это хорошо согласуется с данными, полученными методами биохимии. А ДНК в геноме в двадцать раз больше.

Сколько белков могут синтезировать клетки млекопитающих, пока еще точно неизвестно. Но предварительные расчеты показывают: примерно пятьдесят тысяч и уж никак не больше ста тысяч. А ДНК, заключенной в клетках млекопитающих, хватает на 3—6 миллионов; опять получается почти стократный избыток. И если раньше исследователи ломали голову над тем, где еще может храниться генетическая информация помимо ДНК, то теперь встает другой вопрос.

Схема получения алофенных мышат. Прнемная мать с изумлением оглядывает свое полосатое потомство.





Пример «машинной» эволюции. ЭВМ моделирует эволюцию простого членистого червя, плавающего в толще воды, в некое подобие донного членистоногого. Цифры слева — «генотипы» форм, справа — возраст в машинных шагах, примерно соответствующих миллионам лет. (По В. В. Меншуткину.)

ЧТО ЖЕ ДЕЛАЕТ «ЛИШНЯЯ» ДНК?

Намек на ответ можно найти в следующей аналогии. Мой коллега Владимир Васильевич Меншуткин, крупнейший наш специалист по моделированию биологических процессов, как-то решил смоделировать на быстродействующей ЭВМ процесс эволюции. В машинную память были вложены описания простейших организмов вроде членистого червя или же ланцетника и, подчиняясь простейшим закономерностям, вложенным в программу, эволюционировали — вплоть до существ, уже похожих на предка человека — питекантропа, на худой конец австралопитека. Но машина не приемлет человеческого многословия и описание вновь полученных форм выдает в виде краткой строчки условных символов с индексами. Ее приходилось расшифровывать, переводить в слова и полученного машиной зверя рисовать самому.

В. В. Меншуткин решил и этот последний этап — реконструкцию — возложить на машину: пусть она, например, на экране дисплея сама изобразит то животное, которое создала. Однако это оказалось неожиданно трудным. Когда мы рисуем машинное животное по выданному описанию, то не пририсовываем, например, хвост к голове и передние ноги изображаем впереди задних, а не наоборот. К информации, выданной машиной, мы неявно прибавляем свою, из собственной головы. Но машина правильного расположения частей тела, увы, не знает. Ее приходится этому учить — закладывать в машинную память инструкцию по расположению и соотношению частей. Неожиданно получилось, что объем информации, заключенный в этих инструкциях, значительно превышает самоописание!

А ДНК учить некому, она должна воспроизводить сложный фенотип сама, без помощи более сложных информационных систем. Значит, помимо ДНК, потребной для кодирования белков, должна быть регуляторная, которая еще неизвестными нам путями «включает» и «выключает» нужные и ненужные данной клетке гены.

На рисунке дана схема становления сложного многоклеточного организма. Оплодотворенная клетка дробится на два бластомера, потом на четыре. На этих стадиях бластомеры одинаковы. Недаром, случайно разъединившись, они развиваются самостоятельно и становятся идентичными копиями одного организма — однояйцевыми близнецами. Кстати, идеитичными не совсем — из одной половинки часто развивается правша, из другой — левша.

Но уже после третьего дробления клетки зародыш становится неидентичным по размеру, набору синтезируемых белковых молекул и будущей судьбе в развивающемся организме. В результате у млекопитающих возникает около сотни различных типов

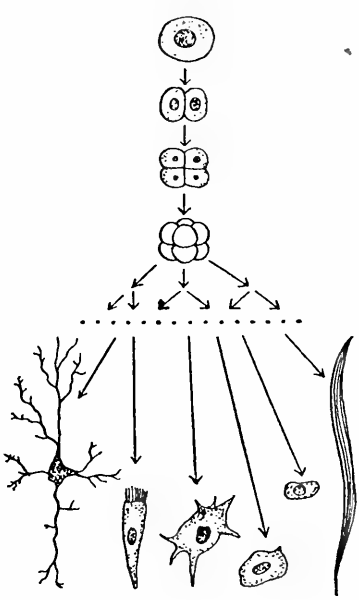


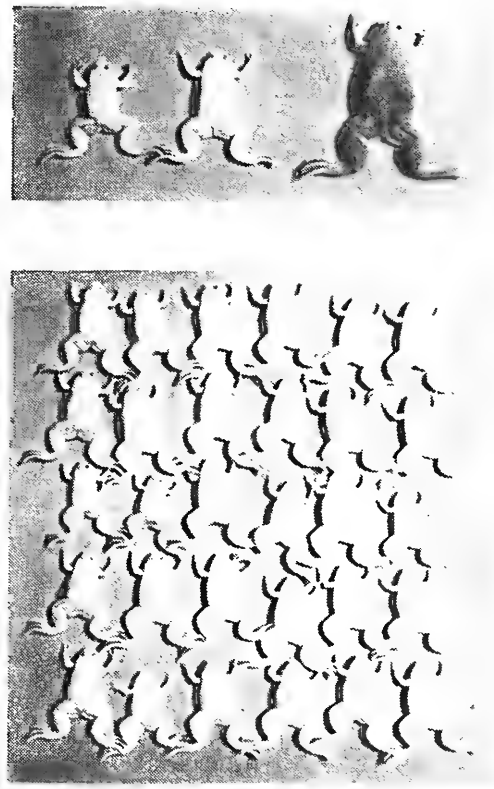
Схема возникновения разнообразия клеток организма. Оплодотворенная яйцеклетка дробится на 2, 4, 8, 16... бластомеров. Уже на стадии 8 бластомеров у высших организмов появляются различия в наборе белков клеток, хотя морфологически они еще неразличимы. Лишь впоследствии клетки становятся разнообразными. Часть этого многообразия показана в нижнем ряду.

клеток. Из этого многообразия на схеме показана ничтожная часть. И фактически все клетки, столь различные по форме и функциям с генетической точки зрения, отличаются только тем, что в них синтезируются разные белки, то есть транскрипция РНК идет с разных генов. В то время как геномы у них, как правило, остаются одинаковыми. Из этого правила есть исключения. Как уже упоминалось, эритроциты млекопитающих вообще теряют ядра. У организмов со строго фиксированным числом клеток фенотипа часть материала хромосом выбрасывается из ядра — это та ДНК, которая не нужна для жизнедеятельности специализированным клеткам. Особенно это наглядно у аскариды — ее хромосомы в процессе развития как бы обтрепываются, теряя значительные куски, лишь клетки, из которых развиваются половые, сохраняют геном в целости.

Но это — исключение. А в подавляющем большинстве случаев, как бы ни отличалась клетка от исходной яйцеклетки, набор генетических инструкций в ней — ее геном стабилен. Поэтому если мы каким-то способом активируем спящие, заблокированные гены ядра, мы заставим клетку развиваться по несвойственному ей пути. В этом нас убеждают многочисленные опыты. Вот один из них, теперь широко известный, но, быть может, самый красивый. Английский ученый Дж. Гордон при помощи микроманипулятора — прибора, позволяющего разрезать бактерию на две равные половинки, вынул из клетки кишечного эпителия шпорцевой лягушки ядро и ввел его в яйцеклетку другой лягушки (ядро в этой яйцеклетке было убито ультрафиолетовым излучением). Чужое ядро прижилось, яйцеклетка стала дробиться, и получился нормальный головастик. Лягушка, получившаяся из него, обладала всеми признаками той особи, из которой взяли ядро.

Кстати, любопытный вопрос: кто мать и кто отец полученной в эксперименте лягушки? Для наглядности ядро извлекалось из клетки бело-розовой лягушки-альбиноса и пересаживалось в яйцеклетку обычной, зеленовато-бурой. Все полученные таким способом особи оказались альбиносами. Ясно, что донор яйцеклетки не может быть матерью. Лягушка, в яйцеклетку которой было пересажено ядро,— всего лишь своеобразный инкубатор. Отец же и мать этого фантастического лягушонка — родители той особи, от которой было позаимствовано ядро.

Итак, проблема «лишней» ДНК как будто бы разрешается. Это в основной своей части регуляторная ДНК, диктующая клетке, кем ей быть. Дифференцированные клетки, в свою очередь, взаимодействуя друг с другом, как аминокислоты в полипептидной цепочке, образуют новые структуры. Эти новые структуры — ткани организма. И из этих тканей возникают органы и в результате — весь организм в целом. Матричный синтез и самосборка — вот что определяет в конечном счете построение фенотипа.



Опыт Гордона. Вверху слева — родители той лягушки, у которой брались ядра клеток, справа — приемная мать, в яйцеклетки которой пересаживались ядра, внизу — полученные лягушата.

ПРЕДКИ И ГЕНОТИП

Итак, организм построен. Но фенотип гораздо беднее генотипа, трудами которого он построен. Мы храним в своих генотипах информацию о строении многих фенотипов своих предков — и непосредственных и гораздо более далеких.

Ребенок часто бывает похож не на отца или мать, а на дедушку или бабушку. Гены, определявшие голубой цвет глаз дедушки, проявились в фенотипе внука — хотя отец и был кареглазым. Такие случаи весьма обычны, но они всегда поражают наше воображение, вселяя какой-то страх перед непонятной силой наследственности (вспомните хотя бы «Собаку Баскервилей», где не только фенотипические черты, но и черты характера пращура — Гуго Баскервиля — проявляются у Стэплтона — его отдаленного потомка).

Но память генотипа на много порядков выше памяти самых именитых дворянских родословных. Все мы знаем, что киты лишены задних конечностей. Потеряли они ноги, очевидно, еще в начале эоцена. Тем не менее в среднем каждый десятитысячный кашалот рождается с зачаточными задними ногами. А это может означать одно:

генный набор, ответственный за появление в организме задних конечностей, сохраняется в заблокированном виде 60 миллионов лет.

Все мы знаем, что волосяной покров млекопитающих развился из роговых чешуек древних рептилий. Аналогичными чешуйками покрыты хвосты мышей и крыс. Древний признак возродился спустя сотню миллионов лет у представителей другого класса!

Итак, в генотипах скрыта информация о структурах весьма древних предков. Но этого мало. Вспомним о способности организмов к регуляции. Например, бактерия кишечная палочка хорошо растет на стандартных средах, где источником углерода является глюкоза. Заменим глюкозу другим углеводом — молочным сахаром лактозой. Бактерии немедленно ответят на это воздействие — начнут синтезировать новый фермент, β-галактозидазу, расщепляющий лактозу на простые сахара (глюкозу и галактозу). Не добавь мы в среду молочный сахар, мы бы и не подозревали, что в геноме кишечной палочки существует ген, управляющий синтезом этого фермента: ведь в фенотипе обычно он не выражается.

Таких ферментов, адаптивных или индуцируемых, в геномах бактерий закодировано немало, и они помогают им выжить в тех случаях, когда условия среды резко изменяются.

Значит, информация о многих признаках фенотипа у бактерий в генотипе запасена впрок, обычно она не проявляется. А как дело обстоит у высших организмов? По-видимому, большим числом признаков фенотипа, запасенных впрок, обладают растения. Это и понятно: при резкой смене условий внешней среды животное может уйти в места, более благоприятные, а растения должны всю жизнь проводить в тех местах, куда попали их споры и семена.

Сравните, например, стройную сосну в сосновом бору, кряжистую, отдельно растущую, и чахлую искривленную сосенку на сфагиовом верховом болоте. Здесь индуктор, изменяющий облик растения,— целый комплекс факторов внешней среды. Но можно подобрать примеры, где индуктор, казалось бы, легко выявить. Хорошо известное водяное растение стрелолист имеет листья разной формы. Торчащие из воды отличаются листовой пластинкой, действительно похожей на наконечник стрелы, а погруженные в воду — лентовидные. Казалось бы, индуктор признака «лентовидные листья» — вода. На самом деле — уровень освещенности. Вырастите стрелолист без воды, сильно притеняя его,— и у него появятся лентовидные листья.

А вот такой опыт может проделать любой. У картофеля клубни развиваются из тех же исходных структур, что и листья. Затените нижние листья на кусте непрозрачным экраном — и они приобретут форму клубней. И здесь индуктор — отсутствие света. Как видите, растение можно обмануть, заставив признак возникнуть вхолостую.

В мире животных подобные примеры описаны в первую очередь у видов сидячих и малоподвижных. Коралловые полипы, растущие в тихих водах лагуны, имеют совсем другую форму, чем те, которые выдерживают прибой на наружной отмели атолла. А ведь те и другие могут относиться к одному виду! В одной Франции были описаны многие десятки «видов» всем известных пресноводных ракушек-беззубок, пока систематики не сообразили, что беззубка изменяет свой фенотип «с легкостью необычайной», чуть только изменится скорость течения и характер грунта в реке.

А активные, подыскивающие оптимальные условия организмы? Принцип регуляции признаков распространяется и на них. И самый простой пример — загар, меланиновый экран, не пропускающий избыточный ультрафиолет к клеткам нашего тела, который возникает у нас после продолжительного облучения солнцем или ртутной лампой.

●

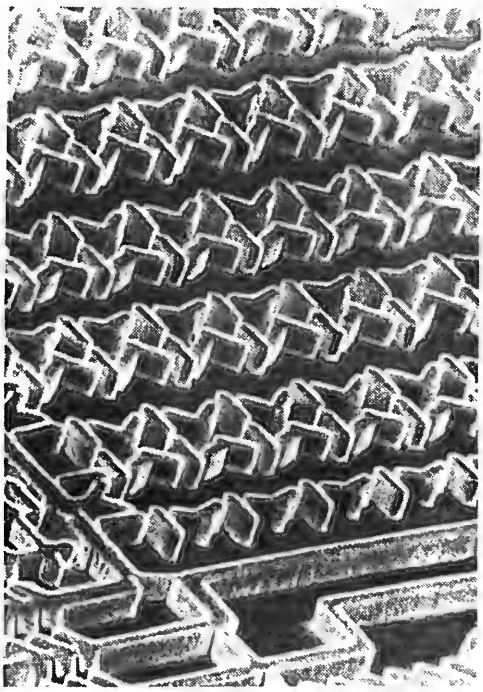
Думаю, пора подытожить наши рассуждения. Мне всегда нравилось сравнивать фенотип с надводной частью айсберга, которая составляет одну десятую долю его подводной части — той структуры генотипа, которая не получила в фенотипе проявления. Подтаявший айсберг с грохотом переворачивается, обнажая источенную водой, необычной формы подводную часть. Организм, попадая в новые условия, может выявить новые признаки, которых у него в фенотипе не было, но информация, кодирующая их структуру, и инструкции по их изготовлению, находились в фенотипе.

Все имеющиеся по сей день в арсенале биологии факты однозначно свидетельствуют о том, что вся информация, описывающая сложность фенотипа, содержится в генотипе (это, разумеется, не относится к таким признакам фенотипа, как синяк под глазом или ампутированная нога, но ведь эти признаки не наследуются).

Вторая аксиома биологии постулирует широкое распространение матричного копирования в жизненных процессах: новая ДНК копируется на матрице старой, мРНК копируется на матрице ДНК, и, наконец, на матрице мРНК, с переходом на другой код, копируется полипептидная цепь, образующая белок. Вся жизнь — это матричное копирование с последующей самосборкой копий.

Но этого мало. До сих пор мы говорили о статике жизни. Будь процесс матричного копирования на 100% идеально совершенным, невозможно было бы ни появление на свет автора этих бесед, ни издателей их, ни читателей. Все мы находились бы на стадии протоклеток, плавающих в теплых водах морей докембрийской эпохи. Пора нам рассмотреть динамику жизни. Она сводится к проблеме: подчиняясь каким закономерностям, изменяются наследственные матрицы?

Эта проблема и суть аксиомы биологии № 3.



МИЛЛИОН ГОРОШИН НА ХОККЕЙНОМ ПОЛЕ

Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Немало есть областей техники, которые за последнее двадцатилетие резко продвинулись вперед, вызывая наше удивление и восхищение. Но то, что произошло с электроникой, не может быть охарактеризовано традиционными словосочетаниями, такими, как «бурный прогресс» или «резкий подъем». В электронике произошел взрыв, переворот, и даже спокойные, сдержанные инженеры говорят об этом словами, свидетельствующими о крайней взволнованности — «революция в электронике».

Сегодня еще не нужна машина времени, чтобы увидеть чем была электроника до этих событий — достаточно сесть в автобус и проехать, например, на завод выпускающий «Рубины» или «Темпы». Монтажные панели телевизора плывут по конвейеру и постепенно обрастают деталями. Это похожие на мелкие бусинки, красные и зеленые цилиндрики резисторов, ближайших родственников школьного проволочного реостата. Серебристые бочонки конденсаторов, внутри которых свернутые спиралью длинные металлизированные ленты — две обкладки с изолятором между ними. Черные шляпки транзисторов, виртуозов, умеющих усиливать слабый сигнал. А иногда и усилители старшего поколения — электронные лампы, в стеклянном баллоне которых видны загадочные спирали, пластинки, стерженьки. И все это связано, соединено бесчетными медными линиями и разноцветными проводами. Они объединяют десятки разрозненных деталей в сложную и совершенную систему, умеющую превращать слабый электрический всплеск, пойманный антенной, в прекрасную цветную картинку.

Еще одно недолгое автобусное путешествие, и мы на предприятии, где выпускаются микрокомпьютеры. Приставка «микро» не должна вводить в заблуждение — маленькая вычислительная машина по своей схеме достаточно сложна. Во всяком случае, в ней тысяч десять компонентов примерно в тридцать раз больше, чем в телевизоре. И если бы микрокомпьютер собирали из тех же деталей, что телевизор, из таких же «бусинок» и «бочонков», то получился бы приличных размеров шкаф, плотно набитый электроникой. Но микрокомпьютер легко умещается на ладони, и чувствуется, что если заглянуть вовнутрь, то откроются детали чрезвычайно миниатюрные. Видимо, размером с рисовое зерно или даже крупинку сахара.

Вы просите показать монтажные платы микрокомпьютера, и мастер бережно передает вам одну тоненькую пластинку размером с клеточку арифметической тетради. И это все? Оказывается, все. Здесь, в этой полупроводниковой клеточке, сосредоточены практически все детали машины. Все эти десять тысяч резисторов, конденсаторов, транзисторов.

Ни на пластинке, ни внутри нее нет отдельных деталей-крупинок, каждую из которых можно было бы вытащить и рассмотреть под микроскопом. То, что вы видите,— это интегральная схема, ИС, то есть схема суммированная, объединенная, слитая в единое целое. Виртуозная технология позволяет вводить в мельчайшие участки полупроводниковой пластинки определенные примеси, которые превращают микрорайоны кристалла в известные уже нам радиодетали. Точно дозируя примесь, можно создать внутри кристалла микроскопический резистор с вполне определенным сопротивлением. Два соседних участочка с малым сопротивлением могут заменить металлические обкладки конденсатора. Ну, а транзистор всегда, в том числе и под черной шляпкой, представляет собой трехслойный микропирог, созданный в полупроводниковом кристалле путем точного введения примесей.

Итак, интегральная схема в полупроводниковой пластинке, это есть кристаллический монолит по форме, и сложный электронный аппарат, по существу, состоящий из многих тысяч невидимых деталей. Некоторые из них соединяются с соседями внутри самого кристалла, другие соединены тончайшей металлической паутинкой, напыленной на поверхность пластинки. И самое сильное впечатление, конечно же, производит то, что вся эта невообразимая сложность создается не виртуозами-монтажниками, а полностью автоматизирован-

ным оборудованием. Автоматы в несколько приемов, несколькими чрезвычайно точными операциями выпускают и проверяют сразу десятки интегральных схем.

Одно из первых слов, которое появляется в рассказах о микроэлектронике,— «фотолитография». После того как на макетах из «больших» деталей отлажен будущий аппарат, специалисты приступают к разработке топологии его интегральной схемы, то есть ее пространственной структуры. В крупных масштабах создаются чертежи будущего кристаллика со всеми его внутренними «деталями», выбирается наивыгоднейшее расположение многих тысяч микрорайонов полупроводниковой пластинки, которые станут транзисторами или конденсаторами.

Ну, а дальше происходит примерно следующее. Изготовляется метровых размеров оригинал фотошаблона — сложный черно-белый орнамент, его незакрашенные участки соответствуют тем районам кристалла, в которые нужно ввести примесь. Затем фотоспособом этот шаблон уменьшают, получают очень четкую маленькую маску, которая потом будет накладываться уже прямо на кристалл. Сам же кристалл предварительно покрывают фоторезистом — светочувствительной эмульсией. Она в принципе не отличается от той, которая покрывает фотопленку или фотобумагу. Теперь все готово к главному действию фотолитографии: на покрытый фоторезистом кристалл через маску направляют свет. При этом засвеченные участки повторят рисунок маски, и после обычной проявки и удаления защитного покрытия с этих засвеченных участков на их месте образуются окна, в которые легко проникнет примесь («Наука и жизнь» № 10, 1976 г.). Повторив эту операцию несколько раз с разными масками и различными примесями, получают необходимые вкрапления примесей, и тысячи деталей интегральной схемы заполняют объем кристалла.

В первых интегральных схемах, созданных лет двадцать назад, были лишь десятки элементов. Но уже через несколько лет появились большие интегральные схемы, БИСы, в которых степень интеграции достигла 10—20 тысяч элементов на кристалл. Сам элемент при этом имел размеры порядка 0,005 миллиметра, то есть порядка 5 микрометров (мкм). Человеческое воображение, приученное к иным масштабам, с трудом справляется с такой картиной, как пятимикронные детали, тысячами заполнившие пятимиллиметровую пластинку. Попробуйте мысленно увеличить эту пластинку в 10 тысяч раз — она примет размеры хоккейной площадки, а отдельные элементы интегральной схемы будут смотреться на этой площадке хоккейными шайбами. Двадцать тысяч «шайб» различных по химическому составу, в строгом порядке расположенных на хоккейном поле примерно на расстоянии полметра друг от друга и соединенных тонкими медными проволочками — вот увеличенная в 10 тысяч раз модель современной БИС, способной умножать, делить, запоминать, решать квадратные уравнения и даже играть в шахматы.

Уже сегодня существуют кристаллы, в которых сотни тысяч элементов, а специалисты уже думают о СБИСах — сверхбольших интегральных схемах — с миллионами элементов в одном кристалле; размеры самого элемента в них должны быть уменьшены до 0,5 и даже до 0,3 мкм.

Сверхнасыщенные элементами интегральные схемы — это очень высокое быстродействие малых вычислительных машин, вплоть до многих миллионов операций в секунду. Это огромные объемы информации, записанной в сверхкомпактных запоминающих устройствах. Это возможность иметь на столе у инженера или ученого такой компьютер, которому сегодня требуется достаточно большой машинный зал. Это, наконец, возможность массовыми тиражами выпускать самые совершенные автоматы, способные решать достаточно сложные задачи — от управления автомобилем до чтения вслух.

Не следует думать, что уменьшение размера элементов в интегральных схемах — просто дело техники, требующее большей аккуратности или более точной аппаратуры. То, что производство могло выжать из классической фотолитографии, уже выжато. И прогресс нередко наталкивается на препятствия, которые нельзя преодолеть — их можно только обойти. Препятствия эти связаны с самой физикой, с неотвратимыми оптическими явлениями, мешающими получить четкое изображение малых деталей.

Прежде всего фрагменты мелких деталей интегральной схемы становятся соизмеримыми с длиной световой волны. И четкому воспроизведению этих деталей уже мешает дифракция — размазывание, расслоение контура из-за того, что волна перекатывается через деталь, от которой должна отразиться. Это, кстати, та же самая неприятность, которая ограничивает увеличение оптического микроскопа и заставляет переходить к столь сложной области, как электронная микроскопия.

Сегодня исследуется и обсуждается несколько технологий, которые могли бы привести к заметному уменьшению деталей интегральных схем, к повышению степени интеграции. Один из путей — переход к литографии с помощью ультрафиолетовых лучей. Выигрыш здесь явный — чем короче волна, которая проходит через маску, тем более мелкие детали можно воспроизводить, не опасаясь дифракции. Уже есть установки, где с помощью ультрафиолетовой литографии получают детали размером 1,25 мкм, это в два раза лучше типичных результатов классической фотолитографии. Другой путь уменьшения размеров — пошаговая проекционная литография, она в основном применима для схем с большим числом одинаковых элементов, например, для блоков памяти. На фотошаблоне отображается лишь один типовой элемент, его последовательно экспонируют по всему полю, мелкими шажками смещая кристалл. Более высокая четкость в этом случае по-

лучается потому, что малый фрагмент большой картины можно воспроизвести точнее, чем всю ее целиком: чем меньше рабочее поле, тем меньше изображение размазано по краям.

Еще один путь резкого уменьшения элементов интегральной схемы — создание рисунка на фоторезисте (в этом случае он называется электронорезистом) с помощью острого электронного луча. Для электронного луча ограничения, связанные с дифракцией, уходят в область тысячных долей микрометра, и это в принципе позволяет создавать интегральные схемы рекордной плотности. Однако при такой технологии нужно последовательно прорисовывать лучом каждую деталь, причем часто по нескольку раз, для введения разных примесей. А это длится слишком долго. И стоит пока слишком дорого.

В последнее время чаще других новых технологий называют рентгеновскую литографию. По своей сути она напоминает фотолитографию, так как рентгеновские лучи в принципе не отличаются от света. Это те же электромагнитные волны, только значительно более короткие: видимый свет лежит в диапазоне волн примерно от 0,4 до 0,8 мкм (400—800 нм, нанометров), а к рентгену относят диапазон от 0,0002 до 0,005 мкм (0,2—5 нм). Даже мягкие, то есть наиболее длинноволновые рентгеновские лучи могут четко прорисовать детали, в тысячу раз более мелкие, чем различает свет. Но вся беда в том, что для рентгеновских лучей не существует линз, нет традиционной оптики, и просто копировать фотолитографию здесь невозможно. Для рентгенолитографии ищут свои пути в микроэлектронику, решая при этом непростые задачи.

Одна из них — создание масок с очень мелким рисунком. Здесь, видимо, помощь придет от конкурента — такие маски может прорисовать тончайший электронный луч. Непросто подобрать и материал для маски, которая должна в «светлых» местах легко пропускать рентгеновские лучи, в «темных» — задерживать их. Предстоит также создать эффективные рентгенорезисты, найти вещества, которые под действием рентгеновских лучей так меняют химическую структуру, что в процессе проявления засвеченные участки легко удаляются. Наконец, еще одна проблема — источник рентгеновского излучения. Возможно, в этой области электроника получит решающую поддержку от ядерной физики, которой в свое время сама оказала немало услуг.

Мы отправляемся на последнюю нашу экскурсию—в одну из лабораторий ФИАНа, Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР. Здесь проводятся эксперименты по использованию для рентгенолитографии синхротронного излучения. Его источником могут быть электроны, которые с околосветовыми скоростями несутся по кругу в ускорителе или кольцевом накопителе. Впервые такое излучение наблюдалось в ускорителе, где по мере разгона частиц синхронно усиливается магнитное поле. Эта синхронизация дала название «синхротрон» самому ускорителю, и от него по инерции пошло название излучения. Возникает оно из-за того, что частицы тормозятся в магнитном поле, отдают часть энергии в виде электромагнитных волн, а сами подкармливаются от внешнего источника. Воздействуя на режим ускорителя, можно в определенных пределах менять длину волны излучения, и при этом нетрудно войти в участок диапазона, необходимый для рентгенолитографии.

Долгое время синхротронное излучение считалось отходом производства, бросовым продуктом, который, к сожалению, неизбежно появляется при работе ускорителя. Сейчас отношение к синхротронному излучению резко изменилось. Оказалось, что оно представляет большую ценность для научных исследований или технологических воздействий в самых разных областях — от биологии до металлургии. К числу потребителей синхротронного излучения добавилась и микроэлектроника — его высокая интенсивность и пространственная концентрация могут оказаться решающими достоинствами для рентгенолитографии. В ФИАНе эксперименты в этой области велись на ускорителе старшего поколения с энергией 680 МэВ. Уже первые опыты позволили получить электронную схему с деталями около 1 мкм и расстоянием между ними 0,8 мкм. Типичным литографическим методом, облучая металлическую пластинку, покрытую рентгенорезистом, удалось сделать в этой пластинке прорезь толщиной 0,6 мкм.

Эксперименты в области рентгенолитографии ведутся во многих лабораториях мира. И в научных журналах пишут, что детали с размерами 0,5 мкм можно отнести к ближайшей перспективе метода. А за этим стоит очень высокая степень интеграции — порядка миллиона элементов в кристалле. Попробуем воспользоваться уже знакомой нам аналогией, чтобы представить себе такой кристалл. Он напоминает хоккейное поле, на котором в строгом порядке разместился миллион деталей размером с горошину. Детали эти как бы вкраплены в лед, они почти равномерно покрывают все поле, находятся в среднем на расстоянии пяти сантиметров друг от друга и сложным образом соединены металлическими нитями. (Строго говоря, в этой аналогии каждый элемент микросхемы должен отображаться не какой-то отдельной горошиной, а таких же размеров участочком самого льда, неразличимым по виду и обладающим лишь некоторыми особыми физическими свойствами.)

А теперь силой воображения сожмите все это хоккейное поле в 10 тысяч раз, превратите его вместе со всеми деталями-горошинами и нитями проводников в арифметическую клеточку. Эта непростая мысленная операция, возвращение к реальным масштабам интегральных схем, поможет, видимо, представить себе один из фрагментов фантастической картины, которую в электронике считают реальностью завтрашнего дня.

● У НАШИХ КОЛЛЕГ

Журнал «Вопросы истории естествознания и техники»

IN STATU NASCENDI

В МОМЕНТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Заурядное событие—не правда ли?—держать в руках свежий номер научного журнала. Даже слово «событие» кажется тут не слишком уместным, не так ли? Но вот на обложке видишь цифру «№ 1», а на титуле читаешь оповещение «Издается с 1980 года». И это сразу меняет дело: проникаешься пониманием, что у тебя в руках новорожденный! А это всегда событие. И всегда незаурядное, как бы часто оно ни повторялось.

В научной периодике возникновение нового издания — явление еще и редкостное. Тем удивительней застать себя у колыбели столь необычного новорожденного и вглядываться в его младенческие черты. А вглядевшись, убедиться, что младенца-то вовсе и нет, но есть взрослое существо с четко определившимся лицом и надежной судьбой. Таково безошибочное впечатление, которое производит первый номер нового академического журнала «Вопросы истории естествознания и техники».

Эти вопросы в наши дни волнуют не одних только историков науки. Они, эти вопросы, перестали быть предметом клановых интересов одних только науковедов. Кратчайшее тому объяснение очевидно: мы живем в эпоху, когда вместе с неисчислимыми благами научно-технической революции обнажаются ее противоречия и беды. Наука и техника познают свою историю ради собственного будущего и во имя людей

В ФОКУСЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИЯ НАУКИ

Академик А. ИШЛИНСКИЙ.

История науки и техники призвана находиться в сфере интересов ученых всех направлений — физиков и математиков, химиков и биологов, техников и гуманитариев. Знания о развитии науки и техники, о закономерностях этого развития составляют необходимый общенаучный багаж любого научного работника, ученого, педагога. Трудно четко поставить и решить актуальную теоретическую или практическую задачу без хорошего знания истории данного предмета.

Специальную литературу становится читать все труднее, язык ее все менее доступен для ученых иного круга знаний. История же науки и техники, обращаясь к большому кругу идей и аспектов развития, обычно излагается на языке достаточно популярном, понятном широкому кругу читателей. Даже и в том случае, если речь идет об объектах достаточно сложных. Поэтому знакомство с особенностями и закономерностями развития других отраслей науки и техники, их историей, как правило, приводит к лучшему пониманию таковых и в области своей деятельности.

Журнал «Вопросы истории естествознания и техники» — это журнал для всех. Во всяком случае, он должен привлечь внимание самых широких кругов научно-технической интеллигенции.

Большой диапазон проблематики современной истории науки и техники нашел свое отражение уже в первом номере журнала.

Исходной и, пожалуй, одной из самых сложных проблем представляется разработка в журнале марксистско-ленинской теории развития науки. Этой проблеме посвящена первая статья журнала, написанная крупным историком и философом академиком Б. М. Кедровым «Взгляды К. Маркса и Ф. Энгельса на развитие естествознания». Маркс и Энгельс нигде не изложили в полном и систематизированном виде своих взглядов на науку и ее историческое развитие. Академик Б. М. Кедров на основе самых различных, разбросанных по времени публикаций трудов Маркса и Энгельса, их заметок, отдельных высказываний и писем излагает марксистскую научную концепцию истории естествознания XIX века. В основе марксистской концепции лежит,

на земле. По библейской мудрости, все мы—«возложившие руку свою на плуг». Но эта мудрость велела пахарю «не озираться назад». А весь опыт познания мира твердит нам, что надобно «озираться». Этим и занята история науки. Этому и посвящает свои страницы новый журнал.

Первый номер сразу привлекает широтой охвата прошлого. Давнего и недавнего. Отечественного и чужеземного. Натурфилософского и строго научного.

...С Фалесом соседствует Вернадский. С Ньютоном — Эйнштейн. С Максвеллом — Сеченов. Со Столетовым — Жолио-Кюри. С Кулибиным — Келдыш. С Петровым — Зинин... Читатель путешествует по векам и странам. Погружается в философию природоведения и физические теории. В экспериментальные искания и технические проблемы. В психологию научного творчества и расследования архивистов...

Но что всего важнее и всего отрадней — едва ли не на каждой странице журнала мы ощущаем, как авторы-историки стараются наводить желанные мосты между днем вчерашним и нынешним днем науки. История становится тем, чем она и должна быть: разведкой будущего, ведомой в прошлом.

Потому-то этот журнал, который мы сегодня застаем in statu nascendi — «в момент возникновения»,— обещает быть крайне интересным и литератору, пишущему о науке и ее создателях.

...В конце первого номера есть шутливое интервью с «капутологом» — деятелем воображаемой дисциплины, занятой «системным анализом неудач и поражений, имевших место в истории науки и встречающихся по сей день». Будем надеяться, что новый журнал никогда не станет снабжать любознательных капутологов экспериментальными данными для их иронических исследований.

Д. ДАНИН.

как показывает автор статьи, принцип взаимодействия двух противоположных факторов — внешних, зависящих от потребностей и запросов общества, и внутренних, отражающих логику самого процесса познания. Следовательно, для понимания путей развития науки необходимо учитывать как материальные (производственно-технические), так и идеальные (логические, методологические, мировоззренческие) обстоятельства. Сам же процесс познания природы, как и любого другого изучаемого предмета, имеет три основные фазы: непосредственное созерцание, анализ и, наконец, синтез — целостное воссоздание картины предмета в ее исходной конкретности. В статье упомянутые три фазы рассматриваются в различных аспектах классификации наук, взаимоотношения философии и естествознания, назначения науки. С этой позиции решается ряд конкретных вопросов истории науки: о периодизации, о противоречиях, о научных революциях и узловых проблемах в развитии естествознания, об изучении процесса научного открытия.

В последующих номерах журнала хорошо бы прочесть о дальнейшей разработке В. И. Лениным марксистской концепции развития науки.

Первые научные центры по истории науки появились в нашей стране еще в первые послереволюционные десятилетия. Их рождение связано с именем крупного русского и советского ученого первой половины нашего столетия Владимира Ивановича Вернадского.

Имя Вернадского в последние годы все более привлекает внимание ученых и специалистов самых различных направлений и родов деятельности. Этому весьма способствовало недавнее опубликование некоторых его интереснейших научных трудов, посвященных ключевым вопросам естествознания и его философским взглядам. В них ученый раскрывается как мыслитель и энциклопедист-естественник. В то же время творчество Вернадского еще во многом ждет своих исследователей.

В этой связи важное значение имеет публикация интересной и важной статьи члена-корреспондента АН СССР С. Р. Микулинского о В. И. Вернадском как историке науки.

Еще в 1893 году у В. И. Вернадского возникла идея написать введение в историю физико-химических наук, в 1900 году он напечатал свою первую работу по истории естествознания «О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии». К 1902—1903 годам относятся его первые теоретические работы по истории науки: «Очерки по истории современного научного мировоззрения» и набросок «Прогресс науки и народные массы». В последующие годы он подготовил и опубликовал еще несколько интересных работ в том же направлении. По существу, каждый труд Вернадского в специальных областях сопровождался содержательным историческим обзором.

Научное наследие Вернадского содержит большое число идей, мыслей и наблюдений о развитии науки и техники, об их роли в обществе и также по методологии историко-научных исследований. В его архивах около 8 тысяч листов рукописей и заметок по истории науки.

Еще в конце прошлого века Вернадский пришел к мысли, что история науки является связующим звеном между естествознанием и философией и имеет большое значение для формирования научного мировоззрения. Он считал историю науки «одной из форм выяснения научной истины». В то же время Вернадский подчеркивал, что исторический анализ способствует выяснению согласованности современных представлений с накопленными знаниями и опытом, выявлению закономерности новых шагов современной науки. «История науки,— писал Вернадский,— является... орудием достижения нового». Ученый придавал науч-

ному знанию большое идеологическое значение: «Осознанность народом своего бытия есть, может быть, самая большая сила, которая движет жизнь».

В 1921 году Вернадский выступил на собрании Академии наук с речью о необходимости развертывания исследований по истории науки и техники. По его предложению была создана Комиссия по изучению истории науки, философии и техники, которую он же и возглавил. В ней активно работали академики А. Н. Крылов, А. Ф. Иоффе, Н. С. Курнаков, А. Е. Ферсман, С. И. Вавилов и другие. В 1932 году, согласно первоначальным наметкам Вернадского, на базе Комиссии возник Институт истории науки и техники. В 1938 году этот институт прекратил свое существование. Уже в следующем году Вернадский представил в Президиум АН СССР записку, в которой настаивал на необходимости создания нового академического института для исследований в области истории естествознания и техники. И такой институт в 1945 году, в год кончины ученого, был создан — Институт истории естествознания (с 1953 года он имеет предложенное Вернадским наименование — Институт истории естествознания и техники АН СССР).

Высокий интерес замечательного ученого Вернадского к истории науки наследует и нынешнее поколение советских ученых. Крупный советский физик В. Гинзбург выступает в журнале с весьма интересной статьей об истории открытия и изучения сверхпроводимости. Прошлое в ней непосредственно связывается с настоящим и будущим — автор дает в статье как бы долгосрочный прогноз, ориентируясь на почти семидесятилетний юбилей проблемы (открытие сверхпроводимости произошло в 1911 году).

Большое место уделено в первом номере журнала деятельности выдающихся ученых как давнего, так и совсем близкого прошлого: Джеймса Максвелла, Н. И. Зинина, Я. И. Френкеля, Ф. Жолио-Кюри. Анализ жизни и творчества крупнейших деятелей науки, изложение истории отдельных открытий, возможно, главные разделы истории науки. Здесь чисто научные проблемы пересекаются с проблемами общественными, психологическими и вопросами личного порядка. Немало на пути научных биографов встречается острых и захватывающих коллизий, интересных и для историков и для читателей.

Среди авторов биографических материалов — известный популяризатор науки профессор Б. Г. Кузнецов (его статья называется «О жизни Жолио-Кюри и о характере науки XX века»), кандидат технических наук В. П. Карцев («Максвелл и чувственный образ физического мира»). Замечательно, что автором еще одной статьи о Максвелле является профессор Р. Джонс, член Лондонского королевского общества. Он заведует кафедрой Абердинского университета, той самой кафедрой, которую более 100 лет назад возглавлял сам Максвелл.

Обращаясь к деятельности выдающихся ученых, журнал не ограничивается капитальными исследовательскими статьями. Под специальной рубрикой «Материал к биографиям ученых и инженеров» публикуются небольшие интересные статьи и заметки. Следует ожидать, что эта рубрика привлечет немалое число корреспондентов, имеющих отношение к самым разным направлениям науки и техники из различных мест нашей страны и других стран.

Несомненно, привлекут внимание широких кругов читателей статьи разделов «Наука в современном мире», «Наука и ученые в нашей жизни». В первом номере с интересной статьей, в которой содержится развернутый анализ проблемы стратегии науки в современных условиях в различных социальных системах, выступает чехословацкий академик Радован Рихта. Наш выдающийся летчик-испытатель Герой Советского Союза М. Громов написал для второго раздела неожиданную, казалось бы, для него статью о Сеченове. Оказывается, что в своей летной деятельности Громов едва ли не с первых лет руководствовался учением великого русского физиолога: «Я как будто нашел ключ от запертого дома, где хранятся тайны психической деятельности и ее законов».

М. И. Сеченову посвящена еще одна статья, открывающая важный раздел в журнале «Труд историка науки и техники». Работа историка науки по реконструкции прошлого не может ограничиваться лишь вскрытием известных или неизвестных фактов и текстов, доказывает известный психолог М. Г. Ярошевский в статье «В поисках исторической истины». Работа эта требует выявления взаимосвязи предметно-логических оснований научного труда с его социальными и индивидуальными психологическими особенностями. Эта статья полезна не только историкам науки и техники, но и многим исследователям в других областях.

Наконец, в рубрике «Из истории изобретений и открытий» помещена интересная статья о поиске и находке новых сведений о телеграфе И. П. Кулибина.

Представляется важной первая публикация в журнале речи президента Академии наук СССР академика М. В. Келдыша на открытии в октябре 1971 года в Москве XIII Международного конгресса по истории науки. Статью украшает факсимиле первой страницы этой рукописи М. В. Келдыша. Отдавая дань истории науки и техники в стимулировании их развития в современном мире, говоря о связях ее со всей историей общества, блестящий ученый, теоретик и практик в самых передовых областях научно-технического прогресса М. В. Келдыш видел в истории науки и техники прекрасные, «романтические» черты, поскольку она «воскрешает перед нами захватывающую картину проникновения человеческого гения в глубочайшие тайны мироздания, величайшие проявления человеческого интеллекта и примеры борьбы во имя истины».

Главная задача, которая стоит сегодня перед историками науки и техники и

перед журналом,— дальнейшая разработка марксистско-ленинской теории развития науки. Предстоит также раскрыть конкретные зависимости между прогрессом науки и техники, с одной стороны, и социально-экономическими и культурно-историческими условиями — с другой, проанализировать взаимодействие естественных и технических наук, соотношение эволюционных и революционных этапов развития науки. Необходим также ряд других методологических исследований, вопросов творческой продуктивности и эффективности научной деятельности, взаимосвязи мировоззрения и научного творчества, его социальных и психологических факторов. Надо продолжить анализ развития отдельных наук и отраслей техники в различных странах и исторических периодах, изучение биографий крупных ученых и инженеров и, наконец, деятельности научных и научно-технических коллективов и школ.

Можно пожелать новому журналу больших успехов на своем пути.

НАУКА: ГОРИЗОНТЫ РАЗВИТИЯ

Речь академика М. В. КЕЛДЫША на XIII Международном конгрессе по истории науки (1971 год).

На протяжении тысячелетий человечество возводило величественное здание науки. Познание окружающего мира, законов мироздания, основ поведения и развития личности, движущих сил эволюции общества, умение использовать эти знания для покорения сил природы, овладения ее богатствами, преобразования природы, для воздействия на общественные процессы — это то, что отличает человека как высшее творение природы, что необычайно усилило его власть над природой. Нет четкой грани между тем, что мы называем наукой, и миропониманием в самом широком смысле этого слова. Однако уже на протяжении веков процесс развития прогрессивного мировоззрения неотъемлем от науки. В наше время приобретение новых знаний во все большей мере опирается на сложные инструменты исследования, на современные процессы переработки информации, на систематические научные исследования. Вместе с тем средства этих исследований опираются на высокоразвитую индустрию, и прогресс науки все больше становится взаимосвязанным со всем ходом развития производительных сил общества, с общим социальным развитием.

Наука дала возможность человечеству избавиться от многих суеверий и предрассудков, возвыситься над природой и открывать все новые пути и средства для удовлетворения потребностей людей. Это сыграло также огромную роль в развитии идей гуманизма, идей создания общества, основанного на принципах равенства, свободы и справедливости.

Громадное влияние, которое оказывает наука на все современное развитие, стремительное расширение научных исследований в нашу эпоху ставят перед человечеством новые острые проблемы. В наше время государство не может стоять в стороне от развития науки, отказаться от своего влияния на ее направленность. Сложность этой задачи обусловлена тем, что наука в большей степени является творческим процессом и нельзя управлять открытиями: они, как правило, появляются спонтанно. Для правильного понимания процесса развития науки, стимулирования развития ее важнейших направлений громадное значение имеет изучение истории науки, ее генезиса, тенденций ее развития, ее связей со всей историей общества. Вместе с тем история науки воскрешает перед нами захватывающую картину проникновения человеческого гения в глубочайшие тайны мироздания, величайшие проявления человеческого интеллекта и примеры борьбы во имя истины.

Развитие науки на протяжении истории человечества не раз приводило к острым общественным конфликтам, связанным с борьбой различных мировоззрений. Многое здесь сгладило время, укрепившее веру в рациональное познание. Однако развитие науки поднимает и сейчас многие острые социальные проблемы, связанные с использованием ее результатов для справедливого устройства мира, для борьбы против расточительной эксплуатации природных ресурсов. Современная наука должна искать и ищет ключи для содействия в решении этих проблем.

XIII Международный конгресс по истории науки собрался в столице нашего государства вскоре после того, как XXIV съезд КПСС принял девятый пятилетний план развития народного хозяйства Советского Союза, предусматривающий крупнейший шаг в его дальнейшем развитии, в повышении материального и культурного уровня народа. В решении этих задач огромная роль отведена науке. Новые большие перспективы открываются и для дальнейшего развития самой науки.

Взгляды на науку как на область деятельности, неразрывно связанную с общим развитием страны, у нас установились с момента создания Советского государства, и быстрое развитие науки в нашей стране после Октябрьской революции во многом обусловлено тем, что научные исследования планировались как неотъемлемая часть общего планового развития страны.

В связи с бурным научно-техническим прогрессом в современную эпоху во всем

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

ОДИН ИЗ ПИОНЕРОВ

Издательство «Наука» выпустило книгу «Роберт Годдард», написанную кандидатом технических наук И. Н. Бубновым.

Роберт Годдард — американский физик, один из пионеров ракетной техники. Идея космического полета, к которой он пришел вслед за Циолковским и независимо от него, определила направление всей творческой деятельности ученого.

По образованию и роду своей основной деятельности Годдард занимался исследованиями в области электромагнетизма и специальной подготовки по тепловым машинам не имел. Лишь ценой больших усилий, пережив много неудач и разочарований, ученый добился выдающихся практических результатов по жидкостным ракетным двигателям, в итоге запустив в 1926 году первую жидкостную ракету. Из огромного количества научных материалов, составивших в общей сложности 27 томов, Годдард за 45-летнюю творческую жизнь опубликовал, кроме монографии, лишь одну работу о ракетных исследованиях своей группы, несколько маленьких популярных статей о ракетах и около 15 работ по другим вопросам. Только из публикаций, появившихся уже после смерти ученого, стало видно, какую напряженную и плодотворную деятельность он вел в области ракетной техники и теоретической космонавтики.

Зарубежная литература об американском ученом представлена краткими биографическими очерками или разделами в книгах. Даже на его родине вышла (в 1963 году) только одна книга, специально посвященная Годдарду. В нашей стране в 1977 году был выпущен сборник избранных трудов Роберта Годдарда, а книга, о которой идет речь, по сути, представляет собой первое содержательное исследование его творчества. Читатель книги становится свидетелем поисков, открытий и заблуждений ученого. Только за 10 лет, начиная с 1929 года, Годдард с небольшой группой своих помощников разработал, изготовил и испытал 18 различных образцов ракет, но ни один из них не был доведен до полной готовности. Весь драматизм творческих поисков Годдарда, его удивительная настойчивость и изобретательность показаны в книге с большим мастерством.

Неудачи, которые преследовали Годдарда, в определенной мере объяснялись его стремлением единолично решать все проблемы, связанные с созданием управляемой жидкостной ракеты. Он избегал огласки своих работ и отвергал всякие попытки сотрудничества, считая (по словам одного из его современников) ракетную технику своей вотчиной, а всех, кто, кроме него, работал в этой области,— браконьерами. Самоизоляция Годдарда усугублялась назойливостью американской прессы, которая приписала ему создание лунной ракеты и назвала «точную» дату полета ее к Луне — 4 июля 1924 года: так были истолкованы некоторые теоретические соображения, высказанные Годдардом о возможности полета в космос.

Талант Годдарда, его огромный опыт и реальные достижения не были использованы его страной, могущественной в техническом и финансовом отношении. Направление науки и техники, в создание которого он внес огромный вклад, не получило в свое время должной поддержки. И когда в 1946 году был поднят вопрос о начале в США крупных ракетных разработок, исходной точкой оказалась немецкая ракета А-4.

Книга «Роберт Годдард», выпущенная издательством «Наука», отдает должное ученому, внесшему столь заметный вклад в теорию и практику космического полета, раскрывает логику его научного и конструкторского поиска и воссоздает образ человека, фанатически преданного науке.

Доктор технических наук
Г. ВЕТРОВ.

мире усилилось внимание к вопросам прогнозирования в тесной связи с возможностями, открываемыми наукой. Всем нам ясно, что нельзя предвидеть открытия, которые произойдут в будущем. Однако в большой степени можно предвидеть научно-технический и экономический прогресс, который обещают уже достигнутые результаты. Осознание этих перспектив и их социально-экономических последствий в нашу эпоху является мощным рычагом ускорения прогресса. Анализ этих важнейших вопросов не может проводиться в отрыве от понимания всего исторического процесса, в частности процесса развития науки. Можно ожидать, что новые возможности, открываемые наукой по переработке информации, позволяют значительно улучшить достоверность нашего предвидения.

На протяжении истории наука внесла удивительные преобразования в жизнь человечества. Она позволила овладеть многими силами природы, скрытыми богатствами Земли, и в наше время наука открывает пути в необъятные просторы космоса. Глубокие исследования структуры материи, революционные открытия в науке о живой материи, новые поразительные открытия процессов, развивающихся во Вселенной, радикальные сдвиги в понимании процесса управления в природе и обществе — все это в огромной степени расширяет возможности познания мира.

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ЗЕЛЕНАЯ АВТОСТРАДА

В районе города Новомосковска, что стоит на автомагистрали Москва—Симферополь, знаки показывают разрешенную скорость: 110 километров в час в крайнем левом ряду. Неблагоприятных условий для водителя здесь не возникает: покрытие автострады — оно из гранул зеленого цвета — обеспечивает отличное сцепление протектора автошин с полотном дороги, исключает заносы машин, не бликует в солнечных лучах и свете автомобильных фар. Высокое боковое ограждение из стальной сетки не позволяет животным выходить на проезжую часть, и водитель застрахован от внезапного появления на дороге живых препятствий. Разделительная полоса сконструирована так, что выезд автомобилей на сторону встречного движения невозможен, а свет фар не ослепляет встречных водителей.

ТКАНЬ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Группа ленинградских ученых-текстильщиков под руководством заслуженного деятеля науки профессора А. Меоса, получив впервые в мировой практике биологически активное искусственное волокно, доказала, что можно создавать волокна, а из них ткани с определенными, заданными свойствами, например, антимикробными, анестезирующими, сорбирующими.

Недавно объединение «Лицензинторг» получило в свое распоряжение технологию производства ионообменных волокон и изготовления из них фильтрующих материалов. Эти волокна интересны тем, что способны очищать воздух от токсичных газов — хлора, фтора, сероводорода и ряда других. Ткани и нетканые материалы из ионообменных волокон можно применять не только в вентиляционных фильтрах и в универсальных респираторах: они используются для укрытия аппаратуры, выделяющей газ, и для выделения металлов из водных растворов солей этих металлов.

КОНТРОЛЬ ЧИСТОТЫ ВОДЫ

В Ленинградском отделении Государственного океанографического института сконструирован прибор-индикатор — лидар, который позволяет с самолета или вертолета обнаруживать на поверхности воды тончайшую — в доли микрометра — нефтяную пленку. А в тбилисском научно-производственном объединении «Аналитприбор» в содружестве со специалистами гидрохимического института (г. Ростов-на-Дону) разработан комплекс для массовых анализов природных вод в лабораториях современных научно-исследовательских судов. В числе приборов комплекса анализатор АПВ-102 и спектрофотометр С-603. В течение часа с помощью комплекса можно обработать до 240 проб воды, причем образцы проб сохраняются для повторных анализов. Результаты анализов автоматически печатаются на пишущей машинке.

РЕАГИРУЮЩАЯ НА СВЕТ ПЛАСТМАССА

Научные сотрудники Украинского полиграфического института имени И. Федорова разработали рецептуру жидкостей, которые «боятся» света: на свету они, мгновенно полимеризуясь, затвердевают. Такие жидкие вещества, как показали эксперименты, найдут широкое применение в ряде отраслей народного хозяйства и, в частности, в полиграфии: с их помощью легко и просто готовить прямо с негатива печатную форму для офсетных печатных машин.

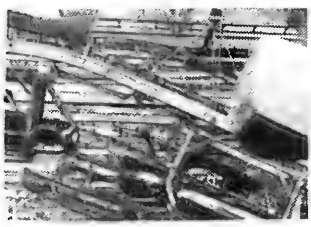
ЛЕНИНГРАДСКИЙ «КОМПОНЕНТ»

Санитарная служба ленинградского метрополитена оснастилась оригинальным прибором «Компонент», который периодически по заданной программе отбирает пробы воздуха и проводит анализ проб на содержание газообразных загрязнений.

Разработан прибор в ГСКБ теплофизического приборостроения, а выпускается Мукачевским заводом комплексных лабораторий.

На снимке: сотрудник ВДНХ С. Гаврилова демонстрирует «Компонент» в павильоне «Гидрометслужба СССР».

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ



УРОКИ ВАЗА

Автор сценария В. Шукстиков.

Автор дикторского текста Э. Дубровский.

Режиссер В. Виноградов.

Оператор В. Мотыченков.

Производство студии «Центрнаучфильм», 2 части, цветной.

Сделать много хороших деталей можно в одиночку — это под силу одному квалифицированному рабочему. Выпустить автомобиль, причем такой, чтобы каждая его деталь, каждый узел и вся машина в целом работали безупречно,— для этого нужны усилия коллектива, всего предприятия, от директора до рабочего.

Волжский автомобильный завод, ВАЗ — завод, о котором пишут, говорят по радио, снимают кинофильмы, делают телепередачи. И нет, пожалуй, сейчас человека, который не знал бы о городе Тольятти, о строительстве завода, его совершенном техническом оборудовании, системе управления и, конечно, о качестве продукции — о «Жигулях», завоевавших добрую славу у нас в стране и на мировом рынке.

И все же фильм «Уроки ВАЗа» открывает еще одну сторону жизни завода, раскрывает секрет, обеспечивший успех его продукции.

В чем же он, этот секрет? В организации труда, в системе соревнования, которая так или иначе вовлекает в борьбу за качество продукции каждого рабочего, дает ему в этой борьбе стимул материальный и духовный.

Вернемся к утверждению, что машину выпускает коллектив. Коллектив завода начинается с бригады, основной ячейки ВАЗа. Это значит, что все нормы и все премии — на бригаду, на бригаду все поощрения и взыскания. Индивидуальная выработка в расчет не берется: она лишь доля в общей выработке бригады. Каждый отвечает за работу каждого и всей бригады в целом.

В ходе соревнования бригада берет на себя обязательство, но не просто берет его, а защищает. Защищает публично перед коллективом цеха, перед администрацией. Отстаивает каждый пункт обязательств с цифрами в руках, доказывает их выполнимость, аргументируя экономически.

Чтобы защитить и обосновать каждый пункт обязательств, нужно располагать весьма высоким уровнем экономических знаний, хорошо знать технические и экономические возможности завода.

Так входят в жизнь ленинские принципы организации соревнования: гласность, широковещательность, обмен опытом и повторение достигнутых высоких результатов членами остального коллектива. Неизмеримо возрастает ответственность за выполнение обязательств.

Целая система премий и поощрений реализует принцип материального стимулирования рабочих. Бригада в ходе соревнования достигает того или иного более высокого уровня выработки и в соответствии с ним получает более высокий ранг. А раз более высокий ранг, значит, выше заработки, больше премии. А потом, как жить без движения вперед? Без стремления завоевать более высокие рубежи? В этом стремлении — основа осознания себя частью единого коллектива, роста от-

ветственности за каждую машину, сошедшую с конвейера.

И, наконец, нужно отметить совершенно особую роль начальника цеха на ВАЗе. Он освобожден от всех технических забот, так как все технические службы централизованы в масштабе всего предприятия. Его забота — люди, коллектив, руководство соревнованием.

Именно вазовская система соревнования и стала главным героем картины «Уроки ВАЗа». Заметим, кстати, что материал, к которому обратились авторы, для воплощения на экране достаточно сложен, ибо сам по себе лишен зрелищности — это цифры, графики, схемы. И тем не менее авторам удалось преодолеть некинематографичность темы. Они показали людей, коллектив завода в работе, в действии, в размышлении.

В фильме очень велико значение слова — дикторского комментария, логичного, ясного, убедительного и синхронных эпизодов, где говорят инженеры, бригадиры, рабочие.

Авторы сумели показать, что сам гигант ВАЗ, ритм и темп его жизни скрывают за собой неспешную и серьезную работу по созданию творческого климата на предприятии. Того настроения, того подъема, без которого невозможна хорошая, по-настоящему хорошая работа каждого человека в отдельности и всего коллектива в целом.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

У ХИМИКОВ ЛАТВИИ

Рипор — новый материал, созданный в Институте химии древесины Латвийской ССР. Это разновидность пенополиуретана, который получают из веществ растительного происхождения, часто из отходов древесины.

Рипор обладает весьма ценными свойствами. Он застывает почти сразу после образования пены, его можно резать, пилить, строгать, то есть делать с ним все то, что делают с обычным деревом. Новый пенопласт легко принимает форму сосуда, в который его заливают, причем очень тонко повторяет все изъяны, которые бывают на его стенках. Значит, множество разнообразных изделий можно получить из рипора методом литья, вплоть до массового производства изделий художественных промыслов. Рипор можно напылять на твердую поверхность. Трехсантиметровый слой затвердевшей пены дает такую же тепловую и звукоизоляцию, как кирпичная стена двойной кладки.

У нового пенополиуретана рипора весьма перспективное будущее.

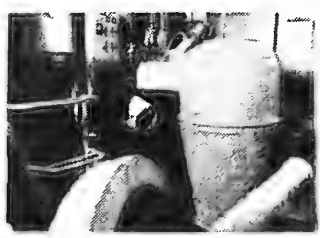
«Наука и техника» № 3, 1980 г.

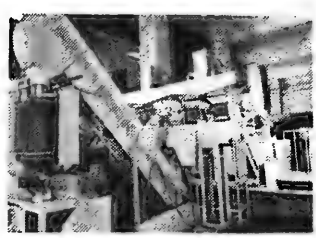
РАЗ КАРТОШКА, ДВА КАРТОШКА...

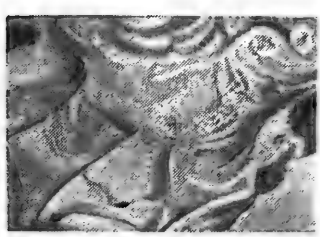
В торговле и на пищевых предприятиях работает множество фасовочных и дозирующих машин. Автоматы разливают молоко, формируют тесто для хлеба, украшают торты, штампуют и заворачивают конфеты, развешивают в коробки макароны... Одним словом, куда ни посмотри, везде автоматика.

А вот картошку и по сию пору раскладывают в пакеты и взвешивают вручную. Разнокалиберный товар не поддается никакой автоматизации. И все же...

Во ВНИИТОРГМАШе сконструировали автоматическую линию, на которой не только калибруют, фасуют и взвешивают картошку, но моют ее под душем со щетками и сушат.







Двигаясь через валки калибровочной машины, картофель приходит к автоматическим весам двумя потоками: крупные клубни для основного взвешивания и мелкие — для довеса. Фасуется картошка в полиэтиленовые сетки — в каждой положенные три килограмма. Погрешность — не более двух процентов.

Существует такая линия пока что в единственном экспериментальном экземпляре на Краснопресненской овощной базе Москвы. Правда, можно сказать и иначе: автомат для фасовки картофеля уже существует в реальных, так сказать, в производственных условиях.

«Наука и техника» № 2, 1980 г.

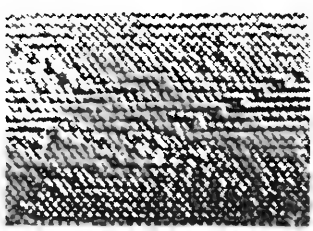
ТЕКСТИЛЬЩИКИ МЕДИЦИНЕ

Бывает, что единственная возможность вернуть человеку здоровье, а иной раз и спасти жизнь связана с заменой пораженного кровеносного сосуда протезом, искусственной кровеносной трубочкой. Но долгое время эту операцию, принципиально вполне возможную, осуществить было трудно. Главным препятствием был сам организм, его иммунная система — защищаясь от чужеродного материала, организм отторгал протезы.

Нужен был материал биологически нейтральный. Такими оказались лавсан и фторлон. Установить это удалось лишь после долгих поисков, которые провели ленинградские врачи и инженеры.

И вот ленинградское объединение «Север» начало выпускать искусственные кровеносные сосуды из лавсана и фторлона, для чего обычные ткацкие станки претерпели некоторую реконструкцию. Структура изделий плетеная или тканая: ткань протеза, как фильтр, задерживает красные кровяные тельца, становится непроницаемой и, устланная этими клетками крови, приобретает свойства органического материала.

Сосуды делают гофрированными, благодаря чему они становятся упругими и эластичными.



За создание первых в нашей стране искусственных кровеносных сосудов и за организацию их массового внедрения группа ученых и инженеров — текстильщиков и медиков — удостоена Государственной премии СССР.

«Наука и техника» № 3, 1980 г.

И ПИЛИТ И ВОЗИТ...

Исстари лесозаготовительные работы делились на две части: валка деревьев и их транспортировка, доставка к проезжим дорогам. И сама валка леса и первая транспортная операция — всегда тяжелый ручной труд. Тем более что заготовка леса ведется в любую погоду, в зной и в холод, в дождь и снегопад.

Конструкторы Центрального научно-исследовательского и проектно-конструкторского института механизации и энергетики лесной промышленности и Абаканского механического завода на базе трелевочного трактора разработали валочно-трелевочную машину.

Работы ведет один человек — оператор — прямо из кабины, хорошо защищенной и от непогоды и от случайных ударов. В его распоряжении система рычагов, управляющих пилой, повалочным и погрузочным устройствами. За несколько секунд пильная цепь срезает ствол диаметром хоть в метр, система полиспастов валит его и грузит на трактор, и машина отправляется к следующему дереву. Работа идет непрерывно, целую смену.

Эксплуатация новой валочно-трелевочной машины показала, что она экономит денежные средства и исключает из лесозаготовительных работ ручные операции.

Работы по совершенствованию конструкции машины продолжаются.

«Наука и техника» № 2, 1980 г.

ЕЩЕ РАЗ О ПИТАНИИ, ЕГО ТЕОРИЯХ И РЕКОМЕНДАЦИЯХ

Повышенный интерес к проблеме питания в настоящее время вполне закономерен. Люди стали лучше жить, калорийнее питаться, меньше двигаться. И это ограничение в физических нагрузках и движении при полноценном питании начало ощутимо сказываться на росте числа людей с избыточным весом. Выход из положения, по мнению многих врачей и ученых-диетологов, в качественно полноценном и количественно ограниченном питании (мы здесь не касаемся гиподинамии). Спрос рождает предложение — появилось огромное количество диет, рекомендаций, теорий питания, в каждой из которых при желании можно найти и рациональное зерно и спорные моменты. А как же все-таки правильно организовать свой повседневный стол! Каким рекомендациям отдать предпочтение! Предоставляем слово заведующему кафедрой гигиены питания Первого Московского медицинского института профессору К. С. Петровскому. Его статьи из цикла «Стратегия питания» в рубрике «Ваше здоровье» в свое время печатались в журнале. В этой статье Константин Семенович отвечает и на многочисленные вопросы читателей журнала «Наука и жизнь», присланные в редакцию после публикации ряда статей в прошлом году.

Профессор К. ПЕТРОВСКИЙ.

Многочисленные теории питания преподносятся ныне как новые. Однако, если к ним присмотреться, можно легко увидеть: они вобрали в себя общеизвестные старые теории. Все эти новые рекомендации не выводят питание за рамки трех извечных «китов»: вегетарианства, сыроедения и голодания. Все они прочно берут на вооружение старый вариант молочно-растительного вегетарианства, пропагандируя фруктово-овощное (а по возможности и крупяное) сыроедение, и энергично вооружаются голоданием во всех его возможных вариантах. За новое выдается также широкое внедрение в питание орехов, семечек, сухофруктов, особенно кураги и чернослива.

Таким образом, в современном питании человека настойчиво восстанавливаются старые принципы. В этом не было бы беды, если бы не голодание...

ГОЛОДАНИЕ РАДИ ДОЛГОЛЕТИЯ!

Как ни в одной другой стране, в СССР живет много людей, перешагнувших столетний рубеж. По итогам Всесоюзной переписи населения 1970 года — 19 304 человека. Из них мужчин — 4252, женщин — 15 052, то есть женщин почти вчетверо больше. Обращает на себя внимание, что большинство столетних граждан проживает в сельской местности — 13 936 человек, а в городах — только 5368 человек. Интересно и то, что долгожители — это не только жители Грузии (1844 человека) или Азербайджана (2474 человека), но и других республик нашей страны: в РСФСР их 8366 человек, на Украине — 2282, в Белоруссии — 955, в Армении — 607, в Казахстане — 854 человека...

Ученые заинтересовались образом жизни этих людей, в том числе и их питанием.

Были получены данные, достоверно свидетельствующие: ни один долгожитель не подвергал себя голоданию, не был сыроедом или строгим вегетарианцем. Питание у всех без исключения было умеренным, простым, смешанным, сочетавшим в себе как животные, так и растительные продукты, особенно овощи, фрукты, молочнокислые напитки — простоквашу, пахту, сыворотку и прочее. Не отказывались долгожители и от мяса.

Простая их пища отличалась высоким содержанием витаминов, минеральных веществ, имела выраженный щелочной характер и, таким образом, обладала высокими биологическими свойствами. Питались долгожители три-четыре раза в день в установленное время.

В 1975 году вышла книга профессора Г. З. Пицхелаури «Долголетие людей Кавказа», в которой рассказано также и об основных принципах питания столетних. Это умеренность в еде и употребление свежеприготовленной пищи («готовят ее столько, чтобы съесть, не оставляя на завтра»).

В питании грузинских долгожителей широко используются продукты собственного изготовления: сыр, мацони, сливочное масло, хлеб домашней выпечки пшеничный и кукурузный, овощи и зелень прямо с грядки, а плоды и ягоды — с куста. Биологиче-

ская активность такого питания очень высока. Не исключается из рациона и мясо, в основном говядина и вареная курица. Азербайджанские долгожители также едят мясо, однако преимущественно баранину, нередко жареную.

Медицинское обследование столетних показало: каких-либо существенных отклонений в состоянии здоровья у них нет. Столетние болеют редко, весьма подвижны, систематически и ежедневно посильно трудятся. Среди них почти нет тучных людей, в большинстве своем они худощавы. Это уравновешенные люди, доброжелательные к окружающим.

В газете «Правда» от 5 декабря 1979 года опубликована заметка «Рецепты долголетия», в которой приводятся высказывания 108-летнего Рафи Алиева, всю жизнь прожившего в индустриальном городе. Рафи Алиев рассказал здесь (а через три дня и по телевидению) о секретах своего долголетия: он не принимает лекарств, спиртного, не курит, любит чай, прогулки на свежем воздухе. Старается быть всегда в хорошем настроении, хотя трудностей в его жизни хватало.

Отличительная особенность жизни всех обследованных долгожителей — исключительное трудолюбие. Труд — цель их жизни, без труда жизнь для них бессмысленна. Постоянная занятость посильной физической работой, пребывание на чистом воздухе — один из основных принципов их повседневного жизненного уклада и распорядка дня.

«САМОХОТНЫЕ ВРЕДНОСТИ»

Часто человек причиняет вред своему здоровью сам, по собственной охоте (отсюда и «самохотные»). Так, самохотной болезнью на Руси называли пьянство, а больницы для лечения алкоголиков называли больницами для самохотных больных. Самохотные вредности — это не только пьянство, но и курение, наркомания, самолечение лекарствами и другими средствами.

Голодание здоровых людей по собственной инициативе «на дому» — несомненная самохотная вредность.

Голодание весьма сильно воздействует на организм, на функционирование его жизнеобеспечивающих систем: центральную нервную систему, сердечно-сосудистую, выделительную, пищеварительную и другие.

Насильственный перевод организма на существование за счет внутренних его средств происходит у всех людей неодинаково. Поэтому все они переносят голодание по-разному. В зависимости от индивидуальных особенностей организма при голодании возможны серьезные осложнения со стороны центральной нервной системы (потеря сознания, тошнота, обмороки и прочее), резкое обострение язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки вплоть до прободения и развития перитонита. Всегда опасно перешагнуть при голодании тот физиологический предел возможностей организма, после которого могут наступить тяжелые нарушения вплоть до смертельного исхода.

Особо опасные нарушения при голодании развиваются в белковом обмене; при этом в организме накапливаются промежуточные продукты обмена, обладающие вредными, токсическими свойствами. Кроме того, при голодании перераспределяются и расходуются из резервов организма собственные его белки, оберегающие и сохраняющие в нормальных условиях жизненно необходимые белки: гемоглобина крови, иммунные, высокоактивные фосфопротеиды, липопротеиды, глюкопротеиды и другие. Такой исход и перераспределение небеспредельны. Смертельна утилизация 40—45 процентов собственных белков. В зависимости от индивидуальных особенностей человека (нервно-эндокринных, конституциональных, возрастных) смерть может наступить и при меньшем расходе собственных белков.

При голодании в крови уменьшается содержание сахара и развивается гипогликемия, которая приводит к дефициту в мозге сахара, необходимого для его нормальной функции. Нарушается витаминный и микроэлементный обмен, расстраиваются нормальная структура и функции ферментных систем, внутриклеточный обмен и функции клеточных мембран. Это, разумеется, крайне отрицательно сказывается на здоровье.

Весьма сложными процессами сопровождается также и выведение организма из состояния голодания и перевод его на нормальное питание. Главное здесь — соблюсти принцип постепенности (количественной и качественной) пищевой нагрузки и установить режим восстановления питания. Сложность схемы и режима переходного питания обязывают каждого, кто обращается к голоданию, проводить его под наблюдением врача. Применять его самостоятельно, в порядке волевого самолечения, недопустимо. Голодание может применяться как метод лечения некоторых заболеваний только в специальных лечебных учреждениях под контролем лечащих врачей. Здоровым людям голодать незачем.

СИСТЕМА ШЕЛТОНА

Американский ученый из Техаса Герберт Шелтон более 40 лет пропагандирует новые виды лечения и принципы питания человека. Он автор нескольких капитальных трудов, видное место среди которых занимают проблемы голодания, проблемы сочетания пищевых продуктов и принципов их несмешения. Кому не знакомы его рекомендации:

ешьте белки и углеводы в разное время,
ешьте жиры и белки в разное время,
ешьте крахмалы и сахара в разное время,
ешьте дыни отдельно от другой пищи,
принимайте молоко в отдельности,
избегайте десертов,

утром лучше есть фрукты (можно со сметаной, сливками, простоквашей), днем—крахмалы, вечером— белки и т. д. и т. п.?

Что же привело Шелтона к столь сложной, мрачной и недостаточно обоснованной в научном отношении теории питания, абсолютно неприемлемой для детей, молодых людей и людей, занимающихся физическим трудом?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо обратиться к некоторым проблемам современности.

Стрессовые болезни: гипертония, ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда, нарушение мозгового кровообращения, инсульт, неврозы, язва желудка и 12-перстной кишки и другие. К ним, по мнению многих ученых, можно отнести и рак — нервно-эмоциональные перегрузки и длительные стрессовые состояния снижают защищенность организма от него (поэтому одним из наиболее ранних признаков ракового заболевания считают резко повысившуюся раздражительность человека).

В самое последнее время появились высказывания о принадлежности к стрессовым болезням аутоинтоксикации организма ядовитыми веществами, поступающими из кишечника. Именно аутоинтоксикация рассматривается как наиболее реальный вредный фактор, формирующий современную заболеваемость (в том числе атеросклерозом, а возможно, и раком).

Таким образом, если нервно-эмоциональная перегрузка и длительный стресс — фактор номер один в формировании современной патологии, то фактором номер два можно считать кишечную интоксикацию.

Еще И. И. Мечников утверждал: кишечная аутоинтоксикация — главное препятствие в достижении долголетия. В своих экспериментах он вводил животным гнилостные продукты из кишечника человека и получил у них выраженный склероз аорты. Значит, кишечная аутоинтоксикация — существенное звено в формировании атеросклероза и некоторых других болезней.

Неблагоприятные условия создаются также при стрессе, аутоинтоксикации и гиподинамии на фоне избыточного веса.

Всему этому Шелтон придавал большое значение, особо выделяя неблагоприятные последствия аутоинтоксикации, рассматривая ее как важнейшую причину нарушения здоровья человека, возводя ее в стопроцентное правило заболевания. А главной виновницей аутоинтоксикации он считает смешанное питание, которым все и живут.

Спасение человечества, по Шелтону, в отказе от смешанного питания и переходе на раздельное питание по его методу несмешения пищевых продуктов. Только в этом случае прекращается жизнедеятельность микроорганизмов в кишечнике и их участие в пищеварении, и оно становится асептическим. Он считает, что только энзиматическое переваривание (соками пищеварительных желез и ферментами) действенно и полезно.

Позволю себе не согласиться с этими взглядами Шелтона. Прежде всего неверно, что люди, питающиеся обычной смешанной пищей, обязательно подвергаются кишечной аутоинтоксикации. Большинство людей свободны от нее. Выраженная аутоинтоксикация может развиться при наличии трех условий: это малоподвижный образ жизни; питание рафинированной, преимущественно мясной, пищей с резкой недостаточностью в ней овощей, зелени и фруктов; нервно-эмоциональная перегрузка, частые стрессы.

Что же касается людей подвижных, более или менее физически нагруженных, питающихся активной пищей (черный хлеб, мясо, рыба, сырые овощи, зелень, квашеные овощи, кисломолочные напитки, хлебный квас и другие), то у них явления аутоинтоксикации не наблюдались.

Теперь послушаем, что говорит о своем учении и принципах лечения больных сам Шелтон в предисловии к одной из своих книг: «В этой книге не утверждается, что какая-то программа диеты или какая-то программа сочетания пищевых продуктов излечивает болезнь. Я не верю в такие излечения». То есть Шелтон тоже не верит в лечебное всемогущество диет, в том числе голодания и несмешения пищевых продуктов.

А что же главное в его учении? В чем основополагающие его принципы?

Предоставим опять-таки слово Г. Шелтону: «Основываясь на обязательных принципах гигиены, мы должны стараться обеспечить больному пользу от всей совокупности гигиенических средств, поскольку это может дать больному хороший шанс на выздоровление». Это, безусловно, правильно, и в этом ценность учения Шелтона. Далее он говорит: «Разумный читатель должен понять, что гигиенические меры являются единственной рациональной и радикальной мерой, которую когда-либо назначали больному в любое время и в любой точке света. Должно прийти время, когда все формы заболеваний будут излечиваться на широкой и верной основе гигиенических принципов».

Таким образом, теория Шелтона опирается на широкое использование гигиенических принципов и в профилактике заболеваний и в их лечении, а также в устранении причин заболевания.

В 1928 году Шелтон открыл «Школу здоровья», представляющую собой лечебницу санаторного типа. Через «Школу здоровья» прошли уже десятки тысяч пациентов, 95 процентов которых полностью излечились, получили облегчение или улучшили здоровье.

«Школа здоровья» Шелтона расположена на солнечном Юго-Западе США, в Сан-Антонио. Здесь отличный воздух, очень тепло, с залива дуют теплые ветры, зимы мягкие и солнечные. Почва в Сан-Антонио и окружающем его районе очень плодородна, здесь круглый год лучшие в мире овощи и фрукты. Обилие разнообразных цветов и зелени делают Сан-Антонио красивейшим уголком земного шара.

ОДИН ДЕНЬ ПИТАНИЯ ПО ШЕЛТОНУ И ПО БРЕГГУ

По Шелтону	По Брегу
1-й завтрак: персики вишня абрикосы	Завтрак: свежие или отварные фрукты булочка из отрубей с медом заменитель кофе или травяной чай
2-й завтрак: овощной салат свекольная ботва морковь тушеные бобы	Ленч: сырой овощной салат кукуруза в початках печеный картофель печеное яблоко заменитель кофе или травяной чай
Обед: сырой овощной салат шпинат капуста творог	Обед: сырые овощи и фрукты любое блюдо из мяса, рыбы или птицы запеченные баклажаны зеленая горчица отварные помидоры свежие фрукты заменитель кофе или травяной чай

Для лечения больных «Школа здоровья» использует все возможное, чтобы создать им наилучшие условия жизни, исключить отрицательные эмоции и не допустить стрессовых состояний. На первом месте стоит принцип устранения причин, вызывающих болезнь.

«Школа здоровья» применяет и новые элементы лечения: голодание как метод физиологического отдыха, правильное сочетание пищевых продуктов в структуре питания и другие. Но все они не главные в методике «Школы». Все они используются как частные случаи. Главным же остается всесторонний гигиенический режим жизни, строго выполняемый ее пациентами.

Но все эти идеи и методики Шелтона не новы. Еще задолго до него великий русский ученый И. П. Павлов провозгласил всему миру: «Только познав все причины болезни, настоящая медицина превратится в медицину будущего, то есть в гигиену в широком смысле слова».

Наряду с правильными положениями Шелтона о вреде переедания, приема пищи в состоянии усталости, нервного возбуждения и раздражения, озабоченности и гнева в его высказываниях можно найти и много неверного. Например, «витамины в таблетках — это коммерческая программа, лекарственный фетиш». Непризнание витаминных препаратов — давно отвергнутая точка зрения. Они общепризнаны как совершенно необходимые, высокоэффективные, биологически активные средства профилактики и лечения больных. Витаминные препараты полностью оправдали себя во второй мировой войне как в профилактике авитаминозов, так и в ускорении лечения раненых. И после войны они с успехом применяются в клиниках всех стран мира.

Имеются в трудах Шелтона и другие научно не обоснованные и жизненной практикой не подтвержденные представления. Это относится прежде всего к его теории голодания как физиологического отдыха и теории несмешения пищевых продуктов, их раздельного потребления, о которых мы уже говорили.

СИСТЕМА БРЕГГА

А теперь коротко о рекомендациях Брегга.

Австралийский ученый Ф. Т. Брегг, оказавший влияние на распространение «новых» теорий питания,— непревзойденный пропагандист голодания. Его книга «Чудо голодания» получила большую известность. В книге провозглашаются новые открытия старого «чуда». Голодание — путь к здоровью. К вечной молодости — физической, умственной, духовной. Брегг говорит: «Используя научное голодание, его правила, вы можете избавиться от страха преждевременной старости — одного из величайших страхов, которые преследуют человека». И далее: «Самое большое открытие нашего времени — это умение омолодить себя физически, умственно, духовно рациональным голоданием. Проводя еженедельное двадцатичетырехчасовое полное голодание, что составляет 52 дня в году очищения тела, и, наконец, проводя трехкратное семи- или десятидневное голодание ежегодно, вы сможете вывести все ненужные отложения, шлаки, токсины из своих суставов и мускулов».

Таким образом, Брегг является певцом голодания как средства спасения человечества. Но у Брегга есть и другие высказывания: «Голодание — великий очиститель, но не средство от недугов. Я не верю ни в какие виды лечения, кроме природы. Все, что мы можем сделать,— это поднять жизненные силы организма так, что исцеление станет естественной внутренней заботой самого организма... Беспорядочный образ жизни — вот действительная причина нашей слабости, преждевременной старости, всех наших болей и страданий, превращающих человека в груду развалин». С этой частью высказывания Брегга трудно не согласиться.

Как видно из приведенных меню, в них много общего. В них не признаются ужины (как и в питании населения многих западных стран). Оба меню перегружены овощами. Вряд ли оправдано и обосновано создание столь выраженной перенасыщенности органическими кислотами, клетчаткой, щелочными минеральными комплексами, изменяющими характер пищеварения и микробный пейзаж кишечника (и не в лучшую сторону, как это предполагалось ранее).

Кроме того, при столь одностороннем овоще-травяном питании отмечается выраженная неравномерность нагрузки пищеварительного секреторного аппарата. При этом липолитическая (расщепляющая жиры) и протеинолитическая (расщепляющая белки) части секреторной системы организма оказываются ненагруженными. Это может вызвать атрофию и снижение функциональной способности желудочных желез, и особенно поджелудочной железы.

Мы привели некоторые сведения о двух наиболее известных новых теориях питания Шелтона и Брегга. Однако существует и множество мелких, индивидуальных, конъюнктурных, бесперспективных, ненаучных и вредных измышлений в области питания, безусловно, обреченных на стойкое забвение их навечно. Они имеют в своей основе теорию «на грани».

ПИТАНИЕ «НА ГРАНИ»

Отдельные ученые давно уже высказывали мысль, что вставать из-за стола надо с ощущением желания поесть еще — в состоянии неполного утоления голода. Но это общие пожелания есть умеренно. Существуют уже и более конкретные предложения, сформулированные в определенную теорию. Согласно этой теории, потребности организма в калориях и пищевых веществах должны удовлетворяться как экзогенным, пищевым (внешним) путем, так и эндогенным (внутренним) — за счет собственных ресурсов организма.

На чем основана концепция питания «на грани»?

Первое: все системы организма, ведающие превращением пищевых веществ, их отбором и усвоением, в условиях неполного удовлетворения потребности проявляют максимум функциональной «работоспособности» в стремлении использовать все продукты, ограниченно поступающие с едой. Эти системы находятся в состоянии высокой тренированности и оптимальной функциональной способности.

Второе: дополняя дефицит пищевых веществ (белков, жиров и других) при недостаточном питании за счет собственных средств, организм отбирает из рациона наиболее ценные в функциональном отношении вещества, чтобы оставить их в организме и отбросить все несущественное.

Таким образом, происходит постоянное обновление внутренних ресурсов организма, его структурное и функциональное совершенствование. Это укрепляет физическое здоровье, повышает его работоспособность, настроение... Кроме того, в процессе использования внутренних средств организма для питания из него удаляются ненужные, отживающие компоненты; в известной степени он очищается и освобождается от малодейственных и бесполезных компонентов.

Теория питания «на грани» не получила еще четких практических рекомендаций, определяющих объем участия организма в самоудовлетворении в калориях и пищевых веществах. Речь, по-видимому, идет пока о самоограничении питания, об уменьшении в суточном рационе количества белков, жиров, углеводов и прочего в расчете на то, что недостающее будет восполнено за счет средств самого организма. Как видно из сказанного, от теории «на грани» всего лишь шаг до теории голодания здоровых людей как «непревзойденного средства физического и нравственного совершенствования».

Итак, мы привели теории питания неправильного и нерекомендуемого. А как же все-таки питаться правильно? В основу рационального питания современного человека положена теория сбалансированного питания. О ней мы расскажем в одном из ближайших номеров журнала.

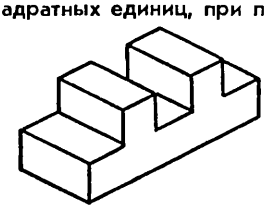
● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

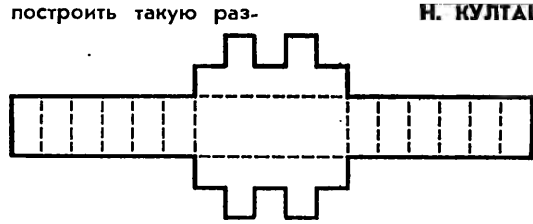
Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

ПОСТРОЙТЕ РАЗВЕРТКУ

На рисунке показаны совсем не сложная модель и самая простая развертка ее поверхности. Но для такой развертки потребуется заготовка размером 6×16=96 квадратных единиц, при полезной площади 46 кв. ед. Больше половины материала пойдет в отход. Попытайтесь построить такую развертку, чтобы количество отходов было минимальным.

Н. КУЛТАШЕВ.





КАК РЕШАТЬ ЗАДАЧУ?

Многие из тех, кто увлекается математикой, интересуются, можно ли выработать достаточно краткий и четкий набор приемов, облегчающих решение математических задач! Этому вопросу посвящено немало исследований, об интересных результатах которых рассказано в статье. Ее автор в течение многих лет преподает математику в Московском физико-техническом институте.

Кандидат физико-математических наук Ю. ПУХНАЧЕВ.

Студенты, у которых я буду вести практические занятия по математике, сегодня собрались в аудитории на первый семинар. Сегодня для них начинается новый жизненный этап, значительный, волнующий — на нем они мечтают обрести смысл всей дальнейшей жизни. Каждый из них мечтает о великих открытиях, и я своим первым словом должен описать тот нелегкий путь, который ведет к желанной цели.

— Этот путь начинается здесь, в аудитории,—будничная работа, каждодневный разбор стандартных примеров. Психологи давно пришли к выводу, что мышление любого человека, будь то маститый ученый или неопытный первокурсник, протекает согласно одним и тем же закономерностям. И потому стиль и приемы решения сложных задач вполне можно усвоить и отладить на довольно простых примерах.

Впрочем, конкретные результаты их решения также будут небесполезны для вас: столкнувшись с аналогичным примером в будущем и разгадав его тип, вы сможете быстро его решить изучавшимися когда-то приемами.

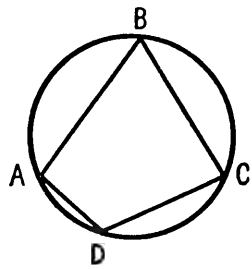
Надо сказать, что и на типовых примерах можно испытать трудности, ведь практика станет предлагать их вам без указания их типа, это вы должны будете определять сами.

И вот тут-то вполне может случиться так, что какую-то задачу вам никак не удастся подвести ни под один из известных вам алгоритмов. В подобных случаях и наступает черед творческого мышления. В чем же оно заключается?

Особенности творческого процесса мы попытаемся понять по его результатам. Возьмем условие какой-нибудь задачи (на доказательство, на вычисление, на построение — все равно) и сопоставим его с последовательным изложением ее решения.

Ну, например: дана окружность и произвольный вписанный в нее четырехугольник $ABCD$; требуется доказать, что сумма любых двух противоположных углов четырехугольника (скажем, прилежащих к вершинам B и D) равна 180°.

Доказать это можно так. По определению вписанного четырехугольника углы $\angle ABC$ и $\angle ADC$ являются углами, вписанными в окружность. Они опираются на дуги $\smile ADC$ и



$\smile ABC$ соответственно. Известно, что любой угол, вписанный в окружность, равен половине дуги, на которую он опирается. Следовательно, $\angle ABC$ равен половине $\smile ADC$, а $\angle ADC$ — половине $\smile ABC$. Сумма дуг $\smile ADC$ и $\smile ABC$ равна 360°. Следовательно, сумма углов $\angle ABC$ и $\angle ADC$ равна 180°.

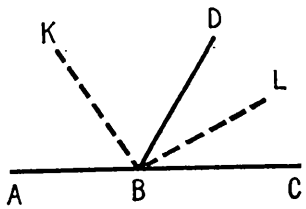
То, что дано, и то, что требуется получить, в формулировке задачи словно разделено непреодолимой пропастью. Напротив, изложение решения напоминает туго сплетенную ленту. На ее протяжении мы видим элементы условия, а в конце — требуемое заключение. Но, кроме этого, в приведенном рассуждении есть нечто, чего в формулировке задачи не было: четырехугольник оказался разложенным на две пары отрезков, образующих вписанные углы, окружность — на пару дуг; эти элементы комбинируются друг с другом, и по поводу образовавшейся комбинации (угол плюс дуга, на которую он опирается) приводится некая теорема...

Каким же образом в сознании решающего задачу появляются эти недостающие элементы, чтобы, сплетаясь с элементами условия, образовать гладкую и прочную ленту логических умозаключений?

О том, как это происходит, исследователями мышления написано немало книг. Пересказ изложенных там суждений занял бы слишком много времени. Целесообразно было бы привести оттуда лишь несколько характерных примеров вместе с поучительными размышлениями по их поводу и попытаться свести эти суждения к нескольким четким принципам, в соответствии с которыми развиваются математические рассуждения.

Для начала задача попроще. Даны два угла с общей стороной: $\angle ABD$ и $\angle DBC$. Биссектрисы этих углов BK и BL взаимно

перпендикулярны. Доказать, что точки A, B, C лежат на одной прямой. Кто мог бы это сделать?



— Я бы сначала немного переделал условие задачи, переписал бы его иначе,— заявляет студент, отозвавшийся на мое приглашение.— Точки A, B, C лежат на одной прямой — это все равно, что $\angle ABC = 180°$. Биссектрисы BK и BL перпендикулярны — это все равно, что $\angle KBL = 90°$. Но поскольку BK и BL делят пополам углы $\angle ABD$ и $\angle DBC$, то $\angle ABC = 2\angle KBL = 180°$. Что и требовалось доказать.

— Верно. Прошу заметить, сколь удачной оказалась переформулировка условий, отчего все они оказались выраженными в «угловых» понятиях. Предполагая, что недостающие детали тоже носят «угловой» характер, и сузив тем самым круг их поиска, мы отыскали их быстро и без труда.

Стоит усвоить на будущее этот полезный прием. Берясь за решение очередной задачи, старайтесь выразить ее условие в одной системе отношений, в однотипных терминах, старайтесь привести весь исходный материал, так сказать, к общему знаменателю.

Успех подобных переформулировок, очевидно, зависит от того, представимы ли элементы условия в различных вариантах. Именно так ведь и обстояло дело в только что решенной нами задаче, когда мы «переделывали» ее условие.

Вот еще один пример того же рода. Будем подразумевать под буквами a, b, c десятичные цифры. Требуется доказать, что любое шестизначное число вида $abcabc$ делится на 13.

— Надо разложить его на множители abc и 1001, а потом попытаться доказать, что 1001 делится на тринадцать,— тогда и все число будет кратно тринадцати.

— Правильно, 1001 действительно делится на 13. Опять секрет решения в перелицовке условия: ведь, разлагая число на множители, мы придаем ему новую форму. В других случаях полезно представить число в виде суммы или дроби — возможности здесь многообразны.

Обратимся к тригонометрическим задачам и возьмем для примера такую: пусть α, β, γ — углы неостроугольного треугольника; доказать, что $\sin^2\alpha + \sin^2\beta + \sin^2\gamma \leqslant 2$. И здесь удачные преобразования намечают простой путь к доказательству предложенной формулы: он откроется, если первое слагаемое в левой части неравенства заменить разностью $1 - \cos^2\alpha$, а каждое из последних — дробью вида $\frac{1}{2}(1-\cos^2\beta)$. И это лишь две возможные формы синуса; в числе других вариантов, которые можно предложить для функции $\sin x$ — выражения $2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}$, $\cos(\frac{\pi}{2} - x)$ и множество других, хорошо известных знатокам тригонометрии.

Искусство преобразований так или иначе помогает решению не только математических, но и самых разнообразных задач. Вспомним хотя бы головоломку, где предлагается указать кратчайший путь от паука до мухи, сидящих в произвольных точках на противоположных стенах комнаты. Решение, по всей вероятности, известно вам: надо сделать развертку того параллелепипеда, который образуют стены, пол и потолок, и на ней соединить прямолинейным отрезком точки, в которых находятся муха и паук. Снова, как видите, нам служит подспорьем способность видеть предметы во всех вариантах, возникающих в результате всех возможных преобразований.

По-видимому, в этом проявляется какое-то фундаментальное свойство нашей психики, настолько глубокое, что его проявления в большинстве случаев остаются неосознаваемыми. Ну-ка, попробуйте понять такую фразу: ЧЕРНЫМ КОТА НЕЗДОРОВЛЮСЬ. Непонятно? Тогда попытайтесь прочесть такую: ГОРЮ ВОСТОКА ЗАРЕ НОВЫМИ.

— Горит восток зарею новой! — слышатся сразу два-три голоса.

— Да, это я и имел в виду. А предыдущую фразу можно было бы переделать так: «Черному коту нездоровится».

Чем же отличаются понятные варианты приведенных фраз от непонятных? Тем, что в понятных слова стоят в правильных грамматических формах — числе, лице, падеже. Но как придается им правильная форма? Очевидно, путем ее выбора из всех возможных форм. Лингвисты называют совокупность всех грамматических форм слова его парадигмой. И когда в процессе речи наш мозг где-то в неосознаваемых своих глубинах конструирует очередную фразу, заготовками ее составных частей служат именно парадигмы.

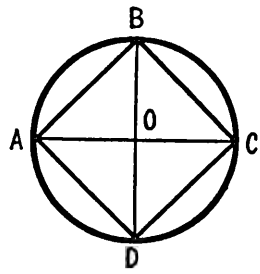
Не свойственно ли нечто подобное и процессу математического мышления? Приведенные выше примеры естественным образом подводят к утвердительному ответу на этот вопрос.

Итак, мы разобрали с вами важный принцип, позволяющий развивать математические рассуждения. Принцип парадигмы — так его можно назвать.

После сказанного вы можете удивленно спросить меня: почему же столь важный принцип до сих пор оставался незамеченным вами? Причина все та же: он настолько естествен, что осваивается и применяется неосознанно. Вспомните, как непринужденно решали вы примеры, на которых я продемонстрировал этот принцип!

Кстати, в примере из тригонометрии был приведен фрагмент парадигмы синуса:

$$\begin{aligned}
\sin x &= \cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right) & &= \frac{2\operatorname{tg}\frac{x}{2}}{1+\operatorname{tg}^2\frac{x}{2}}\\
&= \sqrt{1-\cos^2 x} & &= \frac{1}{2}\left(e^{ix}-e^{-ix}\right).\\
&= \sqrt{\tfrac{1}{2}(1-\cos 2x)} & &= x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\ldots\\
&= 2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}
\end{aligned}$$



Как вы заметили, я дополнил совокупность известных вам выражений для этой тригонометрической функции двумя новыми, которые мы изучим в курсе высшей математики. И с какой бы новинкой мы ни знакомились по мере прохождения этого курса, мы будем стараться выявить все ее варианты — различные определения вводимого в употребление понятия, различные представления использованного алгебраического выражения, различные формулировки доказываемой теоремы.

Теперь задумаемся поглубже над целесообразностью подобного варьирования. В наших грамматических примерах оно позволяло делать фразы понятными, и это получалось тогда, когда грамматические формы слов соответствовали друг другу — только тогда слова соединялись в связную фразу. По аналогии можно утверждать, что варьирование форм математических выражений служит их связыванию в стройную цепь математического рассуждения. Разговор об этом мне хотелось бы начать с одного шутливого и вместе с тем глубокого примера.

Маленькая девочка спросила однажды у Марка Твена, любит ли он получать книги в подарок ко дню рождения. «Видишь ли, милая,— отвечал великий юморист,— тут все зависит от того, какую мне дарят книгу. Если у нее, например, кожаный корешок, то на нем неплохо править бритву. Если она тонкая, ее удобно подложить под ножку шатающегося стола. Старинную тяжелую книгу хорошо швырнуть в приставшую собаку, ну а большая книга вроде географического атласа — прекрасная заплата вместо выбитого оконного стекла».

Психолог сказал бы, что своим ответом Марк Твен продемонстрировал образец дивергентного, или, попросту говоря, гибкого, мышления, способность видеть один и тот же предмет в различных, порою неожиданных аспектах, способность видеть его включенным в различные ситуации.

Сейчас я дам вам возможность проявить такую способность на примере математического характера. Смотрите: я рисую окружность, отмечаю на ней четыре равноотстоящие точки и соединяю их отрезками прямых. А теперь скажите: что представляет собою в получившейся фигуре отрезок *AC*?

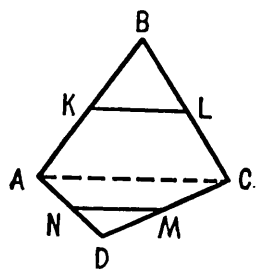
— Диаметр круга. Диагональ квадрата. Основание треугольника *ABC*. Гипотенузу этого треугольника — ведь он прямоугольный! Сторону угла *CAB*, вписанного в круг. Биссектрису угла *DAB*. Перпендикуляр к *DB*, восставленный в середине этого отрезка. Сумму отрезков *AO* и *OC*. Отрезок, равный *BD*. Хорду, стягивающую угол *ABC*. Общую сторону треугольников *ABC* и *ADC*. Ось симметрии всей фигуры.

Ответы, звучавшие вначале словно залпом, потом перемежаются все более длительными паузами, и, наконец слышится:

— А вот в теореме о параллельных прямых, пересеченных третьей, рассматривается отрезок секущей, заключенный между параллельными. На нашем чертеже *BC* и *AD* — это отрезки параллельных прямых, а *AC* — отрезок секущей между ними.

— Все эти ответы правильны. Однако особо ценным мне кажется последний: он позволяет понять, каким образом, перебирая различные аспекты деталей математического рассуждения, мы способствуем его дальнейшему развитию. Как дерево вырастает из маленького семечка, так из отрезка *AC* в последнем ответе «выросла» теорема о параллельных прямых. Стоит чуть напрячь память — и еще несколько теорем «выросло» бы из других ответов — например, увидев в отрезке *AC* гипотенузу прямоугольного треугольника, можно привести теорему Пифагора.

Теперь попробуем поглядеть на дело с более общей точки зрения. Разберем такую задачу: дан произвольный четырехугольник; середины его сторон последовательно соединены прямолинейными отрезками, доказать, что образованная этими отрезками фигура есть параллелограмм.



— Если провести диагональ *AC*, то в треугольнике *ABC* отрезок *KL* будет средней линией и потому будет параллелен *AC* и равен его половине. Точно так же отрезок *MN*, как средняя линия треугольника *ADC*, тоже будет параллелен *AC* и равен его половине. Таким образом, отрезки *KL* и *MN* равны и параллельны. Значит, фигура *KLMN* есть параллелограмм.

— Верно. Обратим внимание: на каждом шагу этого рассуждения нами движет одна и та же сила: три точки *A, B, C* вызы-

вают представление о треугольнике; отрезок, соединяющий середины сторон этого треугольника, будучи назван своим именем, средней линией, будит в памяти теорему о средней линии; равенство длин отрезков KL и MN половине длины AC приводит на память алгебраическую аксиому: если $a=b$ и $b=c$, то $a=c$. Всюду один и тот же прием, сходный с методами палеонтолога, восстанавливающего по найденной кости весь скелет доисторического животного: по детали некоторой математической конструкции — фигуры, теоремы, аксиомы, формулы — мы вспоминаем всю конструкцию в целом. И вот на чертеже возникают дополнительные построения, в цепи логического рассуждения — новые звенья.

Закономерность, которой мы коснулись, обстоятельно изучена в искусстве, поскольку лежит в основе художественного восприятия. «По части — целое» — так называют ее искусствоведы. Когда вы воссоздаете в памяти образ киногероя по его голосу, прозвучавшему за кадром, когда за жестом актера видите душевное состояние изображаемого им персонажа, когда в неподвижной скульптуре распознаете энергичное движение, вы имеете дело именно с этой закономерностью.

Но разве не та же закономерность лежит в основе рекомендаций, встречающихся в пособиях по решению математических задач? Вот наугад некоторые: внимательно проанализировав условие задачи, подумайте, что могло бы следовать из исходных данных и из чего мог бы следовать желаемый результат, постарайтесь вспомнить ранее решенную задачу с неизвестным такого же рода или со сходным условием...

Нетрудно заметить, что приведенные рекомендации предлагают воссоздавать логические комплексы вида «если A, то B», предварительно обнаружив либо положение A среди исходных данных, либо положение B среди того, что требуется получить в результате.

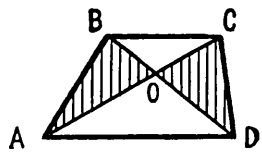
Конечно, в ходе математического рассуждения сплошь и рядом используются логические комплексы более сложной структуры. Я хотел бы перейти к ним с кратковременным заходом в поэзию.

Как-то раз зимой я ехал на поезде в далекую командировку. В нашем купе ехала пожилая женщина; она жаловалась, что из окна дует. «Сейчас посмотрим,— сказал один из нас, подойдя к окну,— нет ли где трещины...» Он помолчал и добавил: «Щели...» И женщина тотчас с улыбкой подхватила узнанное некрасовское двустишие: «И нет ли где голой земли». Оборванное на слове «трещины», оно еще не вспоминалось, продленное одним лишь словом «щели» мгновенно всплыло в памяти.

Возвращаясь к математике, можно прокомментировать этот и подобные ему случаи словами Дж. Пойа, автора книги «Математическое открытие»: «Совокупность нескольких частей более эффективно подсказывает целое, чем любая часть, взятая в отдельности».

Очевидно, чтобы образовывать совокупности частей, надо иметь эти части в достаточном количестве. Как же приумножать их количество? Руководящее указание на этот счет нетрудно извлечь из слова «анализ». Им часто описывают раздумья над условиями решаемой задачи, хотя не все понимают его буквальный смысл: «разложение, расщепление». Следуя такому девизу, старайтесь расщепить условие решаемой вами задачи на возможно более мелкие элементы, комбинируйте их в разнообразные совокупности и пытайтесь воссоздавать по возникающим комбинациям логические конструкции, полезные для решения задачи.

Сказанное следует подкрепить примерами. Возьмем трапецию, проведем в ней диагонали и для начала попробуем определить, сколько треугольников в образовавшейся фигуре.



Я слышу, что одни говорят «четыре», другие — «восемь». Я попросил бы выйти к доске кого-нибудь из тех, кто придерживается второго мнения, и доказать, что треугольники ABO и COD, прилежащие к боковым сторонам трапеции, равновелики.

— Сначала рассмотрим треугольники ABD и ACD. Они равновелики, поскольку имеют общее основание и равные высоты. Теперь ясно, что треугольники ABO и COD равновелики, как дополняющие треугольник AOD до равновеликих ABD и ACD.

— Верно. Очевидно, это доказательство не смог бы провести тот, кто видит на чертеже лишь четыре самых заметных треугольника — AOB, BOC, COD и AOD. Но достаточно немного комбинаторного искусства — и вот из AOB и AOD возник треугольник ABD, сходным образом получается и треугольник ACD. Общность оснований побуждает свести их вместе, цель задачи (доказательство равенства площадей) подсказывает тот круг понятий, в котором их можно сблизить. Слова «треугольник», «основание», «площадь» вызывают в памяти определение: площадь треугольника равна половине произведения основания на высоту. Высоты треугольника ABD и ACD, появившиеся в рассуждении, обнаруживают свое равенство, а это влечет равновеликость треугольников ABD и ACD... Дальнейшее очевидно.

Может показаться, что анализу в наибольшей степени поддаются геометрические задачи, чертежи которых легко разлагать на линии и даже точки. А вот как расщеплять умозаключения? В этом нам поможет язык символической логики, на котором фразы наших рассуждений будут строиться из стандартных блоков, весьма удобных для комбинирования.

Итак, еще один принцип, позволяющий развивать математические рассуждения: «по части — целое».

Чтобы утвердить его в своей практике, мы каждую решенную задачу будем анализировать как некую конструкцию и, беря ту или иную совокупность деталей, станем дополнять ее до завершенного целого недостающими деталями: «Какой промежуточный этап лежит между этой предпосылкой и этим следствием? Какую предпосылку следует добавить к таким-то, чтобы вывести такое-то следствие? Какого слагаемого не хватает в равенстве, чтобы оно удовлетворялось?»

После всего сказанного можно предложить следующую схему решения математических задач. Разложите условие задачи на возможно более мелкие элементы. Постарайтесь представить каждый элемент во всех возможных вариантах. Беря их по отдельности или в различных комбинациях, пытайтесь дополнять их до структур, которые уже встречались вам в прежних рассуждениях и в которых элементы условия находятся в тех же отношениях, что и в формулировке задачи. Если дополняющие элементы играют в этих структурах роль предпосылок, ищите их в условии задачи, углубляя тем самым его анализ. Если они играют роль следствий, вводите их в развитие своего рассуждения. Обогатив тем самым набор используемых элементов, продолжайте таким же образом варьировать и достраивать их до тех пор, пока не удастся выстроить путь от исходных данных задачи к ее заключению — к утверждению, которое требуется доказать, к фигуре, которую требуется построить, к величине, которую требуется вычислить. Если выстраиваемый путь ведет вас в тупик, возвратитесь к условию и посмотрите, насколько полно использовали вы его элементы в своих построениях и насколько отвечали эти построения тому, что требуется в задаче. И вновь начинайте поиск решения — ищите новые варианты элементов условия, новые их аспекты, новые сочетания, новые возможности достроить их.

Выслушав эти советы, вы, возможно, удивитесь вот чему: в изложенной схеме мыслительного процесса не видно места для интуиции, озарения, без которых, как известно, не бывает открытий.

С этим замечанием стоит разобраться. Но, чтобы разбирательство не было голословным, давайте прежде попытаемся прояснить для себя эти понятия — «интуиция», «озарение».

Многие психологи полагают, что и осознанные и интуитивные умозаключения возникают одинаково, как итог некой последовательности логических шагов, но в одних случаях, когда таких шагов немного и когда они проходятся медленно и отчетливо, вывод воспринимается как осознанный, а в других случаях, когда достаточно длинная цепочка таких шагов пролетается достаточно стремительно, то возникает ощущение озарения.

Есть психологи, которые соглашаются с подобным представлением, но считают, что интуиция не всегда проявляется таким лишь образом. Взаимодействуя с окружающей реальностью, утверждают они, человек приобретает не только осознаваемый, но и неосознанный опыт. И когда во время раздумий над трудной задачей что-то проникает в сферу сознания из неосознанного опыта, то это ощущается как озарение.

Оба представления рисуют интуицию как нечто неподконтрольное сознанию, неподвластное воле. Но вместе с тем в рамках и того и другого представления почва для интуиции, условия для ее проявления поддаются вполне сознательному возделыванию.

Систематизированные знания и опыт в их применении — вот это почва, а ее возделывание — упорный труд, планомерную организацию которому вполне может придать схема решения задач, предложенная выше. В самом деле, если по ходу их решения вы будете упорно тренировать себя в варьировании, комбинировании и достраивании разрозненных сведений, то постепенно они будут складываться в обширную и стройную сеть, по которой при решении очередной задачи ваша мысль будет проноситься раздольно и стремительно, вовлекая в свое течение частицы пока что неосмысленного опыта.

Не раз, приступая к задачам по новой, трудной теме, вы будете испытывать неприятное чувство оттого, что варианты и комбинации, производимые вами в поисках решения, почти все бесполезны, хотя их накапливается много, даже слишком много. Но настойчивый труд свое возьмет: ваши действия со временем будут становиться все более рациональными, экономными, изящными и во все большей мере бессознательными. Это как при обучении езде на велосипеде: уверенность приходит к новичку не прежде, чем его движения станут неосознанными. Придет время, и, беря очередную задачу, вы обнаружите, что для каждого элемента условия вам в голову приходит единственно верный и плодотворный его вариант и все они последовательно складываются в закономерные и целесообразные комбинации — словно кто-то уже произвел перебор всех мыслимых возможностей и выбрал нужное.

Так, став привычными, автоматическими, неосознанными, будут способствовать созидательной деятельности вашего сознания те два принципа, о которых шла речь: принцип парадигмы и принцип «по части — целое».

ЛИТЕРАТУРА

Адамар Ж. **Исследование психологии процесса изобретения в области математики** (пер. с фр.). М., «Советское радио», 1970.

Крутецкий В. А. **Психология математических способностей школьников.** М., «Просвещение», 1968.

Пойа Дж. **Математическое открытие.** М., «Наука», 1976.

Пономарев Я. А. **Психика и интуиция.** М., Политиздат, 1967.

Пономарев Я. А. **Психология творчества.** М., «Наука», 1976.

Психология мышления (сборник). М., «Прогресс», 1965.

Славская К. А. **Мысль в действии.** М., Политиздат, 1968.

1

2

3

4

● УГОЛОК КОЛЛЕКЦИОНЕРА

В ЧЕСТЬ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Первая юбилейная монета, которая была отчеканена в Советском Союзе, была посвящена подвигу советского народа в Великой Отечественной войне: это юбилейный рубль в честь 20-летия Победы над фашизмом. Он поступил в обращение в 1965 году, изготовлен из медно-никелевого сплава белого цвета, его диаметр — 31 мм, вес — 10 граммов. На аверсе (лицевой стороне) рубля изображена скульптура Евгения Вучетича «Воину-освободителю», символизирующая Победу советского народа и стремление к миру. На гурте рубля надпись «9 мая 1945 г.».

В 1975 году в обращение поступил второй советский юбилейный рубль, посвященный Победе советского народа в Великой Отечественной войне. На оборотной стороне (реверсе) медно-никелевого рубля помещено изображение монумента «Матери-Родины» — фрагмент памятника-ансамбля Евгения Вучетича героям Сталинградской битвы на Мамаевом кургане. Диаметр монеты — 31 мм, вес — 11,5 грамма.

Польская Народная Республика в 1975 году выпустила серебряную монету достоинством в 200 злотых в честь 30-летия Победы над фашизмом. На реверсе монеты изображены в профиль воины Польской народной армии. Диаметр монеты — 30 мм, вес — 14,47 грамма.

Чехословацкая Социалистическая Республика дважды отмечала праздник Победы над фашизмом выпуском юбилейных серебряных монет. Соответственно в 1965 году и 1970 году в обращение поступили монеты в 25 крон. Монета 1970 года, отчеканенная на Кремницком монетном дворе, имеет на реверсе стилизованное изображение ландшафта Чехословакии на фоне гор. В верхней части монеты помещено солнце свободы в виде букета цветущих лилий.

В 1970 году в Венгерской Народной Республике были выпущены две серебряные монеты 640-й пробы, с одинаковым рисунком, достоинством в 50 и 100 форинтов в ознаменование освобождения Венгрии от фашизма.

На аверсе — изображение на фоне лучей восходящего солнца памятника Освобождения в Будапеште. Диаметр монет соответственно 37 мм и 34 мм, вес — 22 грамма и 16 граммов.

В честь освобождения от фашизма в Венгерской Народной Республике в 1975 году была выпущена еще одна серебряная монета 640-й пробы (37 мм в диаметре, вес — 28 граммов) достоинством в 200 форинтов. На реверсе этой монеты помещены изображения голубя мира и моста через Дунай, а также надпись «Освобождение 1945».

А. МАКАРОВ.

5 6

7

8 9

10 11

12 13

1—2. СССР, 1965 год. Аверс и реверс медно-никелевой монеты — рубль.
3—4. СССР, 1975 год. Аверс и реверс медно-никелевой монеты — рубль.
5—6. ПНР, 1975 год. Аверс и реверс серебряной монеты достоинством в 200 злотых.
7. ЧССР, 1965 год. Реверс серебряной монеты достоинством в 25 крон.
8—9. ЧССР, 1970 год. Аверс и реверс серебряной монеты достоинством в 25 крон.
10—11. ВНР, 1970 год. Аверс и реверс серебряной монеты достоинством в 100 форинтов.
12—13. ВНР, 1975 год. Аверс и реверс серебряной монеты достоинством в 200 форинтов.

МОЩНЫЕ ЛАЗЕРЫ

(Окончание. Начало см. на стр. 21.)

вольт на сантиметр, а это в 20 раз больше, чем напряженность поля, характерная для внутренних районов атома водорода. Уже одно это показывает, насколько эффективно лазерный луч может воздействовать на электронные оболочки атомов. Напряженность магнитного поля в сфокусированном луче тоже очень высока, она превосходит сверхсильные магнитные поля, полученные, в частности, взрывными методами.

Эффективная температура, превышающая 80 миллионов градусов (по определению, это есть температура абсолютно черного тела, яркость которого равна яркости данного лазерного луча), напоминает, что лазерное излучение может быть использовано для сверхвысокотемпературного нагрева. Дело в том, что температура нагреваемого тела ни в коем случае не может быть выше температуры нагревателя, так как это привело бы к обратному тепловому потоку, к движению тепла в сторону нагревателя. Следовательно, даже солнечным лучом, причем при любой его фокусировке линзами или зеркалами, нельзя нагреть вещество выше, чем до 6000 градусов, характеризующих солнечную поверхность. А лазерный луч уже сегодня открывает принципиальную возможность нагрева небольших масс вещества до десятков миллионов градусов, что привлекает к нему особое внимание физиков, в частности работающих в области термоядерного синтеза (см. «Наука и жизнь» № 7, 1979 г.).

Уникальные возможности для физического эксперимента открывает высокое световое давление сфокусированного лазерного луча, которое одновременно является показателем концентрации световой энергии. Как показал в свое время академик Я. Б. Зельдович, при высокой интенсивности потока фотонов они могут стать источником рождения в вакууме электронно-позитронных пар. Электрические силы, необходимые, чтобы раздвинуть нарождающиеся частицы с разноименными зарядами, возникнут при плотности световой энергии 10^{19} *Дж/см*^{3}, которая, кстати, соответствует плотности массы 10^5 *г/см*^{3} — это в 10 тысяч раз больше плотности железа. Не мечтая пока о подобной концентрации световой энергии, можно отметить, что рождение единичных электронно-позитронных пар из света удалось бы зарегистрировать и при плотности энергии в тысячу раз меньшей, а ее можно получить, сфокусировав на площадке размером порядка 0,2 *мкм* световой импульс мощностью 10 000 *ТВт*. Такие мощности лазерного излучения сегодня лежат далеко за пределами реальных возможностей, однако считать их принципиально недостижимыми пока нет оснований.

Высокие параметры сфокусированного лазерного луча позволяют использовать его вместо некоторых традиционных технологических процессов непосредственно на производстве, получая большой технический и даже экономический выигрыш. В качестве примера можно вспомнить работающий на Автомобильном заводе имени И. А. Лихачева пятикиловаттный непрерывный CO_2-лазер ЛТ-1. Он сваривает, в частности, стальные плиты толщиной 20 мм в 50 раз быстрее, чем классический дуговой сварочный аппарат, дает в 4 раза более тонкий шов и ко всему еще потребляет в 2,5 раза меньше электроэнергии. Лазерный луч уже режет сталь толщиной до 40 *мм*, никелевые сплавы, тантал и ниобий до 10 *мм*, путем местной термозакалки в несколько раз упрочняет поверхность чугуна, обрабатывает твердые керамические материалы, применяемые для газотурбинных двигателей, в 10 раз быстрее, чем алмазный инструмент.

Разнообразные применения мощных лазеров связаны с резонансными явлениями в мире атомов и молекул, возникающими благодаря монохромности лазерного излучения, то есть благодаря тому, что оно практически имеет одну частоту. Лазерное излучение, имеющее строго определенную энергию квантов, может резонировать с теми или иными атомами или молекулами. Например, можно подобрать частоту излучения так, чтобы оно резонировало с изотопом бора ^{10}B, в ядре которого 5 протонов и 5 нейтронов. А можно несколько увеличить частоту, создать резонанс для более тяжелого изотопа бора ^{11}B, в ядре которого не 5, а 6 нейтронов. Подобные резонансные методы называют селективным, то есть избирательным, воздействием на вещество. Они лежат в основе применения мощных лазеров для ускорения определенных химических реакций для таких важных в сов-

Таблица 2

Характеристики	Длина волны 1000 нм		Длина волны 10000 нм	
	прямой пучок	в фокусе	прямой пучок	в фокусе
Интенсивность, *Вт/см*^{2}	$1{,}4 \cdot 10^9$	$2{,}5 \cdot 10^{19}$	$1{,}4 \cdot 10^9$	$2{,}5 \cdot 10^{17}$
Яркость, *Вт/(см*^{2}*. с)*	$8{,}8 \cdot 10^{19}$		$8{,}8 \cdot 10^{17}$	
Эффективная температура, градусы	$8{,}36 \cdot 10^{17}$		$2{,}64 \cdot 10^7$	
Напряженность электрического поля, *В/см*	$7{,}3 \cdot 10^5$	$9{,}7 \cdot 10^{10}$	$7{,}3 \cdot 10^5$	$9{,}7 \cdot 10^9$
Напряженность магнитного поля, *Гс*	$2{,}4 \cdot 10^3$	$3{,}2 \cdot 10^8$	$2{,}4 \cdot 10^3$	$3{,}2 \cdot 10^7$
Световое давление, *атм*	4,7	$8{,}3 \cdot 10^9$	4,7	$8{,}3 \cdot 10^7$

ременной технике процессов, как разделение изотопов или получение сверхчистых веществ. Здесь мощные лазеры уже сейчас успешно конкурируют с другими методами (см. «Наука и жизнь» № 12, 1977 г.), а по мере увеличения мощности излучения, повышения кпд и надежности лазеров они в ряде случаев могут оказаться вообще вне конкуренции.

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕБЮТ

Наконец, немало интересных экспериментов и смелых проектов связано с такой областью применения мощных лазеров, как переброска энергии на большие расстояния.

Первый свой космический вояж лазерный луч совершил много лет назад в советских и американских экспериментах по лазерной локации Луны, когда расстояние до нее определили с точностью до 150 *км*. Через несколько лет в лаборатории академика Н. Г. Басова была создана аппаратура, позволявшая поднять точность таких измерений до ±15 *м*. Сейчас для лунных расстояний точность ограничивается лишь поправками на состояние атмосферы, и погрешность не превышает 2—3 *см*. Энергия импульса, излучаемого лунным локатором, обычно составляет несколько джоулей, принятый на Земле отраженный сигнал очень слаб, его приходится обрабатывать сложными методами. Повышение мощности излучателя позволит измерять расстояние Земля — Луна более надежно и, используя сеть лазерных локаторов и лунных отражателей, с высокой точностью вести исследование таких процессов, как дрейф континентов или смещение земных полюсов. Мощные лазерные пучки позволят поддерживать связь с космическими аппаратами, находящимися у самых далеких планет Солнечной системы, получая с них большие потоки информации — миллионы бит в секунду. Напомним, что фотографии ландшафта Венеры содержали полмиллиона бит и передавались примерно час. Подсчитано, что излучение лазера с энергией 10 *кДж* в наносекундном импульсе можно уловить оптическим рефлектором диаметром 100 *м* с расстояния 100 световых лет.

Намечаются для лазеров «дальнего действия» и чисто энергетические области применения. Вскоре после появления первых лазеров советский физик Г. А. Аскарьян обратил внимание на то, что лазерное испарение вещества создает значительную реактивную силу. Это дает возможность создания лазерных реактивных двигателей — направленный с Земли лазерный луч испаряет рабочее тело в двигателях космического аппарата, и выброс паров создает значительную реактивную силу. Сейчас подобному лазерному двигателю научная печать уделяет заметное внимание. Теоретический фундамент одного из наиболее оригинальных его вариантов разработали академик А. М. Прохоров и член-корреспондент Академии наук Ф. В. Бункин. В их лазерном воздушно-реактивном двигателе используется нагрев атмосферного воздуха, и на борту практически нет запасов топлива. Излучение на входе двигателя фокусируется.

Здесь уместно отметить, предваряя вопрос, характерный для знакомства с данной проблемой: лазерное излучение практически нельзя сфокусировать на большом расстоянии от линзы. Это ограничение связано с самой физикой процесса — расстояние, на котором фокусировка эффективна, пропорционально квадрату диаметра линзы. Сечение лазерного луча мало, а значит, диаметр линзы тоже мал, и практически дальность фокусировки измеряется десятками, максимум — сотнями метров.

Лазерный луч расширяется очень незначительно, однако его расхождение может оказаться ощутимым из-за неоднородностей среды.

В последнее время разрабатываются устройства, которые могли бы скомпенсировать расхождение луча, сделать его максимально параллельным. Уже создаются устройства, улучшающие волновой фронт лазерного луча, в их числе адаптивные зеркала. Они собраны из многих отражающих элементов, каждый из которых может несколько перемещаться с помощью пьезокристаллов. Они получают электрические сигналы с ЭВМ, которая учитывает возможные искажения луча, например, в атмосфере. В итоге конфигурация зеркала подбирается так, чтобы скомпенсировать возможную деформацию луча, и вся система, по меткому выражению Рема Викторовича Хохлова, становится «волшебным зеркалом, обращающим знак времени».

Существуют проекты передачи энергии в виде остронаправленного лазерного луча на борт космических аппаратов. Или, наоборот,— с космических солнечных электростанций на Землю. Для таких систем передачи энергии испытан уже эффективный преобразователь свет — электричество, где вместо традиционного фотоэффекта используется значительно более выгодный процесс, основанный на поглощении когерентного излучения в плазме. Подсчитано, что передача энергии лазерным лучом на борт спутника позволит в три раза снизить вес энергетического оборудования.

В последние годы в зарубежной печати периодически появляются размышления о создании лазерного оружия. Высокие энергетические характеристики лазерного излучения дают повод для подобных размышлений, и не исключено, видимо, что лазер в какой-то части мог бы дополнить нынешний и без того зловещий арсенал средств войны. Однако же по самой своей сути, по своей физической природе когерентное лазерное излучение есть орудие порядка, а не хаоса, созидания, а не разрушения. Именно на использование этих качеств, на применение лазерного излучения в мирных сферах направлены усилия советских ученых и инженеров, занимающихся разработкой и применением мощных лазеров. Именно этому посвящены также и фундаментальные, основополагающие исследования советских физиков, столь широко известные во всем мире.

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

МИНИ-ТРАКТОР ИЗ ХАРЬКОВА

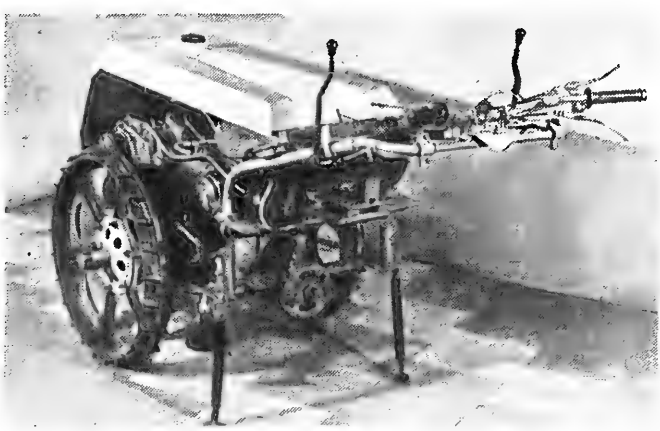
В различных конструкторских бюро ведутся работы по созданию малогабаритных сельскохозяйственных машин. В харьковском производственном объединении «Завод имени Малышева» создано два варианта миниатюрного трактора с двухтактным двигателем мотоциклетного типа для работ на садово-огородных участках в поселках и городах, в тепличных хозяйствах.

Сотрудники Харьковского института механизации и электрификации сельского хозяйства в тесном содружестве с производственниками разрабатывают соответствующие этим тракторам сеялки, плуги, опрыскиватели фрезы и другие орудия.

(Фото А. Абугова).

АНТИСЕПТИКИ ДЛЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Сегодня для защиты сырых пиломатериалов от действия деревоокрашивающих и плесневых грибов широко используется препарат под названием пентахлорфенолят натрия. Он эффективен, но ядовит. Советские специалисты разработали рецептуру нескольких новых препаратов, в том числе «ПБТ», которые по сравнению с аналогами значительно менее токсичны по отношению к человеку и окружающей среде. «ПБТ» проверен в производственных условиях в различных климатических зонах. В числе других отечественных антисептиков для древесины он экспонировался на международной выставке «Лесдревмаш-79» в Москве.



КОНТРОЛЕР КАЧЕСТВА БЕТОНА

Подвижность бетонной смеси — практически главный показатель качества готовящегося бетона. Сейчас этот показатель определяется по осадке стандартного конуса во время контрольных замесов, что, конечно, не позволяет эффективно контролировать все приготовляемые партии бетонной смеси.

Недавно в Куйбышевском филиале института «Оргэнергострой» было получено авторское свидетельство на оригинальный прибор, который позволяет определять подвижность бетонной смеси в процессе ее приготовления без отбора проб. Прибор может контролировать бетон любой марки.

Поскольку «контролер бетона» — он официально именуется ИПА — выдает свое заключение до окончания перемешивания бетонной смеси, всегда есть возможность добавкой воды, песка или цемента внести необходимые коррективы и получить бетон точно заданного качества.

Опытные образцы прибора ИПА действуют на Левобережном заводе железобетонных изделий домостроительного комбината-1 города Тольятти и на бетонном заводе строительства Токтогульской гидроэлектростанции.

ДОРОГА ДРУЖБЫ

Высоко в горах Кавказа строится автодорога, которая пройдет через Главный Кавказский хребет и станет важным звеном в сети ком-

муникаций, связывающих три братские республики: Азербайджан, Грузию и Армению.

Трасса потребовала оригинальных инженерных решений. Таким, в частности, был участок в районе реки Нардон, где через ущелье сооружен мост на высоких опорах.

На снимке: мост через ущелье и реку Нардон.

ПРОСТАГЛАНДИНЫ У РАСТЕНИЙ

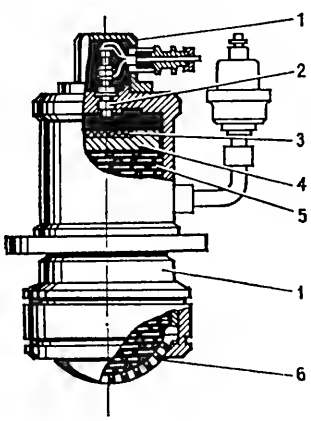
До недавнего времени считалось, что простагландины — производные ненасыщенных жирных кислот, регулирующие многие функции живого организма,— существуют только у животных. Сотрудники Сибирского технологического института Ш. Алаудинов и Э. Левин впервые обнаружили эти биологически активные соединения у растений, в камбии и почках сибирской лиственницы. Выделенные вещества оказались очень близки к простагландинам из животных тканей по спектрам поглощения инфракрасных и ультрафиолетовых лучей, по результатам хроматографического анализа и, наконец, по воздействию на подопытных животных.

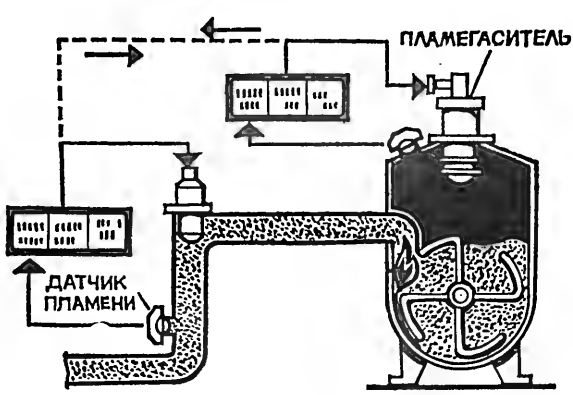
Исследователи полагают, что простагландины, эти «гормоны гормонов», выполняют в растениях те же функции, что и в животном организме. Они влияют на содержание в клетке циклического аденозинмонофосфата, вещества, которое регулирует действие гормонов.

«АНПИБАР»

Так называется система автоматической защиты от пожара и взрыва в технологических производственных установках, где происходит смешивание легковоспламеняющихся веществ. Разработана система научными сотрудниками ВНИИ противопожарной обороны. Пять тысячных секунды с момента обнаружения очага воспламенения — это время срабатывания системы. Включается взрывоподавляющее гидроимпульсное устройство— ВПГИУ (см. схему), и из него выбрасывается огнетушащее вещество.

На схеме: 1 — корпус; 2— взрыватель; 3 — взрывчатое вещество; 4 — поршень; 5 — огнетушащее вещество; 6 — распылитель.





ЕСЛИ МОЛЕКУЛУ ОТРАЗИТЬ В ЗЕРКАЛЕ

Кандидат химических наук Г. ШУЛЬПИН.

Начнем с загадок. Даны две соли. Каждая состоит из трех элементов, притом одних и тех же — серы, кислорода и натрия. Однако одна обесцвечивает фиолетовый раствор марганцевокислого калия, а другая не изменяет его цвета. Различаются они и плотностью и многими другими свойствами. Чем объяснить такое несходство?

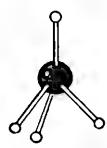
В поисках отгадки вы, вероятно, попросите написать формулу того и другого вещества. Пожалуйста: Na_2SO_3 и Na_2SO_4. После этого различие в свойствах солей теряет всю свою загадочность: ведь они имеют разный состав!

Теперь еще одна загадка. Даны два жидких вещества. У них одинаковый состав, выражаемый формулой C_3H_7Cl. Тем не менее одно кипит при 45°С, а температура кипения другого — 35°.

Вторая загадка потруднее первой. Подобных ей можно предложить немало. До середины прошлого века они казались неразрешимыми. Честь их решения принадлежит русскому ученому А. М. Бутлерову. Он был убежденным сторонником атомистической теории (а надо сказать, что существование атомов в прошлом веке признавалось далеко не всеми естествоиспытателями). Она и открыла прямой путь к разгадке парадоксов. Молекула, утверждал Бутлеров,— это совокупность атомов, соединенных в определенном порядке. Если молекулы двух веществ сложены из одинаковых атомов, но в различном порядке, то такие вещества будут иметь, вообще говоря, разные свойства.

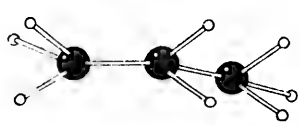
Этому наглядному объяснению можно придать хорошую модельную иллюстрацию. Для моделирования нам понадобится очень простое оборудование — коробка спичек и несколько разноцветных кусочков пластилина. При всей кажущейся примитивности такого подхода он популярен у химиков: даже в серьезных научных публикациях можно увидеть структурные формулы веществ, изображенных с помощью шариков различной окраски.

Для начала сделаем модель молекулы метана, имеющего формулу CH_4. Для этого воткните в черный пластилиновый шарик (он будет изображать атом углерода) четыре спички, так, чтобы головки спичек располагались по вершинам правильного тетраэдра. (Тетраэдр — это многогранник, составленный из четырех равносторонних треугольников. Форму тетраэдров имеют бумажные пакеты для молока.) Итак, головки спичек будут изображать атомы водорода, а сами спички символизировать связи углерод — водород.

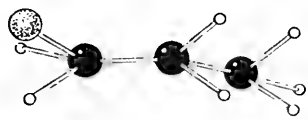


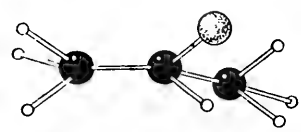
От метана нетрудно перейти к этану $CH_3—CH_3$.

Для этого сделайте вторую молекулу метана, но вместо одной спички воткните в ее черный углеродный шарик одну из спичек первой метановой молекулы. Теперь таким же образом присоедините к этану еще один метильный радикал CH_3. Вы получили модель молекулы пропана $CH_3CH_2CH_3$.



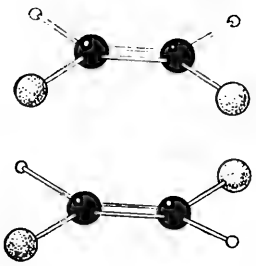
Наконец, от пропана перейдем к хлористому пропилу, состав которого выражается формулой C_3H_7Cl, озадачившей нас в самом начале нашего разговора. Для этого нужно в молекуле пропана заменить один атом водорода на атом хлора — пусть его изображает большой светлый шарик. Попробуем надеть этот шарик на одну из спичек в модели молекулы пропана. Но тут возникает вопрос: на какую спичку его надеть — на крайнюю или на соединяющуюся со средним атомом углерода? Если вы присоедините атом хлора к крайнему атому углерода, вы получите нормальный хлористый пропил; именно это вещество кипит при 45°. Если же атом хлора будет соединен спичкой-связью со средним атомом углерода, придете к хлористому изопропилу, кипящему при 35°.





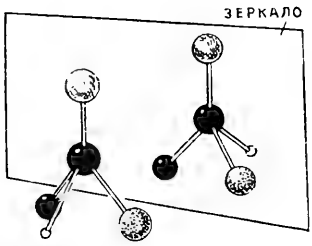
Два вещества, имеющие одинаковый состав, но различающиеся порядком соединения атомов в молекуле, называются изомерами. Изомеры имеют разные температуры кипения, плавления и другие физические свойства; различаются они и химическими свойствами.

Сделайте теперь модель молекулы этилена. Для этого соедините два углеродных шарика двумя спичками (двойная связь) и в каждый шарик воткните еще по две спички, лежащие в плоскости двойной связи. Попробуйте «получить» производное этилена, несущее два атома хлора при разных атомах углерода. Оказывается, тут могут быть варианты: либо атомы хлора лежат по одну сторону от двойной связи (так называемый цисизомер), либо по разные стороны (трансизомер). Это два разных вещества, отличающих-



ся температурой кипения. Цисизомер кипит при 60°, трансизомер — при 48°.

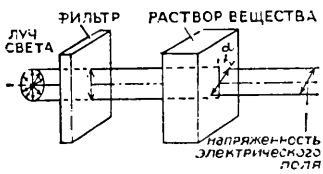
Вернемся снова к метану. Замените в его молекуле три атома водорода на такие группы: карбоксил COOH, гидроксил OH и метил CH_3 (пусть эти группы изображаются большими пластилиновыми шариками разных цветов). Молекулы такого состава имеет молочная кислота. Поставьте свою модель перед зеркалом и, глядя на зеркальное отражение, сделайте еще одну модель — копию зеркального отражения. Смотрите, что получилось: вы



имеете две молекулы как будто бы и очень похожие, но не одинаковые: их нельзя совместить друг с другом, как нельзя совместить правую и левую руки, как нельзя надеть правую перчатку на левую руку. Будут ли различаться вещества, построенные из таких «правых» и «левых» молекул?

Будут, но только не температурами плавления или кипения и не большинством химических свойств. Но одно свойство их очень четко различает — отношение к поляризованному свету.

Свет, как известно, представляет собой поток электромагнитных волн. В электромагнитной волне векторы электрического и магнитного полей перпендикулярны друг другу и направлению, в котором распространяется волна. В световых лучах, испускаемых природными источниками света, перемешаны волны, имеющие различную ориентацию векторов электрического (и магнитного) поля. Если же такой свет пропустить через специальные фильтры (они, кстати, используются в фотографии и продаются в магазинах), то вектор электрического (и магнитного) поля в луче будет смотреть строго в одном направлении. Такой свет называется поляризованным.

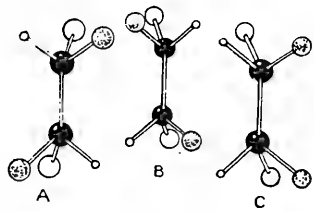


Если пропустить свет, поляризованный в одной строго заданной плоскости, через раствор «левых» или «правых» молекул, то плоскость поляризации повернется на какой-то угол: для молекул одного типа в одном направлении, скажем, влево, а для молекул-зеркальных отражений — на такой же угол вправо.

Разновидности молекул, относящиеся друг к другу как предмет и его зеркальное изображение, называются стереоизомерами, или оптическими антиподами. Молекула может существовать в виде двух антиподов, когда в ее составе есть атом углерода, связанный с четырьмя разными заместителями (в нашем случае эти заместители — H, CH_3, OH и COOH). Такой атом углерода называется асимметрическим. (Это не единственная возможность, благодаря которой могут возникать стереоизомеры, но здесь мы коснемся только ее.)

Оптически активных соединений можно придумать великое множество, ведь мы можем присоединять к атому углерода любые заместители в любых сочетаниях.

А что если в молекуле присутствуют два асимметрических атома углерода? Рассмотрим простейший случай, молекулу винной кислоты HOOC—CH(OH)—CH(OH)—COOH. Повозитесь с моделями, и вы увидите, что для этого соединения можно придумать три варианта. Вещество, состоящее из молекул одного вида, вращает плоскость поляризации вправо, раствор молекул-зеркальных отражений вращает ее влево. Наконец, возможен третий вариант, когда вещество не вращает плоскость поляризации. Это происходит потому, что одна половина молекулы (предположим, на нашем рисунке верхняя) вращает плоскость вправо, а другая половинка — влево. Такая кислота называется мезовинной.



Оптическая изомерия — явление, чрезвычайно широко распространенное в природе. Все аминокислоты присутствуют в живых организмах лишь в виде одного стереоизомера. Только при этом условии молекулы белков, построенные из аминокислот, могут образовывать правильную спираль. Сахар, глюкоза тоже существуют в виде оптических изомеров, причем в природе используется лишь один антипод. Это не случайно: ферменты, которые проводят химические реакции в клетке, четко различают относительное расположение заместителей вокруг асимметрических атомов углерода.

Мы говорили, что стереоизомеры отличаются лишь направлением вращения плоскости поляризации света. Но есть один прибор, позволяющий легко и быстро различать антиподы некоторых веществ. Этот прибор — наш язык. Действительно, один из антиподов аспарагиновой кислоты, принадлежащей к классу природных аминокислот, имеет сладкий вкус, а другой вообще безвкусен. У аминокислоты изолейцина стереоизомеры различаются еще сильнее — один из них сладкий, другой — горький.

Линза готова. Пламя и силы поверхностного натяжения придали ей форму шара с полированной поверхностью.

Профессор А. МОСОЛОВ, заведующий кафедрой общей биологии и основ генетики Новосибирского государственного медицинского института.

СЕКРЕТ АНТОНИ ВАН

Мне нравятся книги по истории науки и техники, люблю посещать музеи, где собраны старинные инструменты, приборы, станки. При этом меня охватывает приятное чувство соприкосновения с далеким, таинственным временем и его людьми, которые обладали талантом изготовления красивых чудес из дерева, металла и стекла. Сохранившиеся предметы старины — немые свидетели большого мастерства и великой находчивости изобретателей.

Ведь почти каждый из умельцев был не только исследователем, но и большим мастером, поскольку ему самому приходилось и придумывать, и создавать чертежи, и изготовлять установки для проверки своих теорий.

И часто наши современники не могут разобраться, как действует тот или иной старинный станок или прибор. Еще чаще нет ответа на вопрос, каким образом мысль человека подошла к созданию этого прибора и как он был изготовлен в то далекое время.

Я считаю, что надо изучать устройство приборов ушедших веков, разгадывать технологию их изготовления. Кроме исторического и чисто исследовательского интереса, такая деятельность, с моей точки зрения, имеет большое педагогическое значение, если она включена в учебный процесс. Она развивает у студентов способность к самостоятельному исследовательскому творчеству, тренирует их ум.

Но вернемся к истории. Имеется один просто устроенный прибор, секрет которого еще не раскрыт. Это знаменитый однолинзовый микроскоп Антони Ван Левенгука. Не только его современников, но и ученых наших дней удивляет и немного раздражает тот факт, что этот самоучка создал прибор, пренебрежительно обозванный современниками «блошиным стеклом», который по разрешающей способности почти приближается к сложным микроскопам двадцатого века.

Научный студенческий кружок на кафедре общей биологии и основ генетики Новосибирского государственного медицинского института всегда имеет несколько резервных экзотических тем для тренировки ума и рук. Этим работам мы придаем особенное значение, поскольку наш сегодняшний студент завтра окажется один на один с самым сложным, точным и нежным прибором —человеческим организмом. Темы невелики по объему, но требуют от исполнителей определенных качеств. Одна из таких тем, которая уже давно предлагалась студентам, но не находила спроса (точнее—многие пытались, но не смогли), называлась «Воссоздание микроскопа Левенгука». Известно, что знаменитый голландский ученый XVII века первым открыл мир микроорганизмов, первым увидел эритроциты, первым... Долго можно перечислять его открытия. И все их он сделал с помощью простейшего однолинзового микроскопа. Никто из его современников не смог воспроизвести этот прибор, так как при существовавшей технике невозможно было отшлифовать идеальную сферическую линзу размером с булавочную головку. Более того, даже в наши дни это довольно сложная технологическая операция. Сам Левенгук, как известно, знал секрет изготовления такой линзы, но не открыл его никому. Так сказать, отомстил за то, что дипломированные мужи долго не признавали его, называя фантазером, профаном и самоучкой, публикующим домыслы о несуществующем мире анималькулей — микроскопических животных. По меркам современной ему официальной науки он вполне заслуживал ярлыка «лжеученый».

Несколько лет назад, основательно перерыв соответствующую литературу, мы предположили, что секрет должен быть весьма

прост, поскольку за короткий срок Левенгук изготовил множество экземпляров. Может быть, он вообще не шлифовал линзы?

ЛЕВЕНГУКА?

Однажды, после прочитанной лекции по истории микроскопии, я заглянул в стеклодувную мастерскую, где выполняли наш заказ. Изделие еще не было закончено. От нечего делать я начал уничтожать в пламени стеклодувной горелки стеклянные нити, в изобилии разбросанные на столе. Мысли мои еще находились во власти XVII века, перед глазами стояли схемы микроскопов Р. Гука и А. Левенгука. И вдруг, увидя, как на конце поглощаемой пламенем стеклянной нити растет отполированный огнем шарик, понял, что секрета больше нет. Образовалась почти в готовом виде линза для микроскопа Левенгука.

Тут же вспомнилось, что в одном из литературных источников есть сведения о том, что первоначально Левенгук делал попытки использовать в качестве линз капельки воды или меда. А от капель меда до капель застывшего стекла один шаг. Имея в своем распоряжении лишь примитивные приборы, Левенгук, возможно, именно так и изготавливал свои линзы.

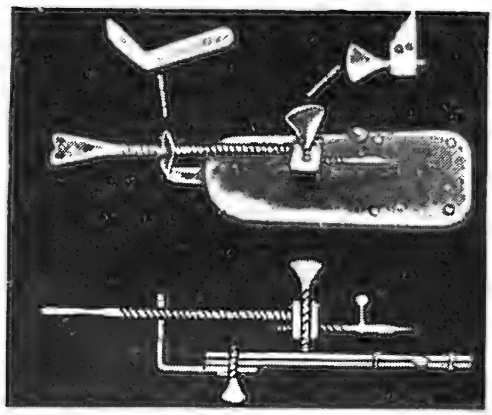
Предположение проверили за несколько минут. Шарик получился, через него кое-что было видно и с довольно большим увеличением. Однако поле зрения было крошечным, поскольку фокус шара находился практически на границе воздух — стекло. Оставалось укрепить шарик между двух металлических пластинок с отверстиями и, отломив торчащую стеклянную нить, отшлифовать со стороны отлома единственную плоскую поверхность, чтобы увеличить поле зрения и рабочее расстояние линзы. Это сделать было совсем нетрудно даже в XV веке, поскольку ювелиры давно овладели гранением драгоценных камней.

У меня не было времени самому осуществить этот замысел, а других смельчаков (ведь полной гарантии на успех не было) не находилось. И вот наконец появился долгожданный скромный и застенчивый студент А. Белкин, который с упорством и настойчивостью проделал всю требуемую кропотливую работу.

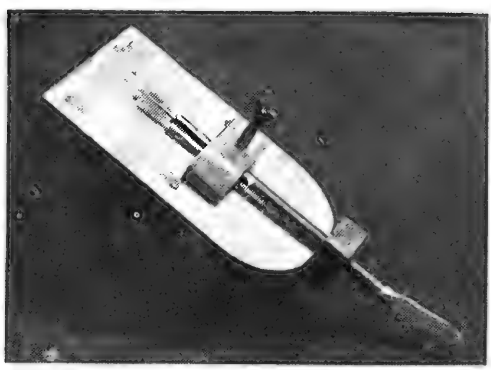
Вскоре перед нами сверкал бронзовыми боками, будто доставленный машиной времени из глубины веков, самый-самый настоящий микроскоп А. Левенгука, воспроизведенный спустя 315 лет в Сибири.

Студенты биологического кружка, находившиеся поблизости, да и сотрудники кафедры с нетерпением ожидали возможности самим заглянуть в микроскоп. О чудо!

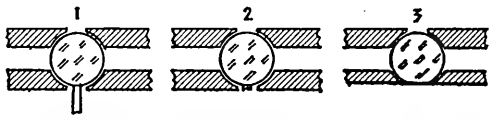
Студент А. Белкин за изготовлением линзы для микроскопа из тонкой стеклянной палочки.



Чертеж микроскопа Левенгука. Внизу — фото микроскопа, изготовленного на нашей кафедре по чертежам голландского мастера. С помощью большого винта препарат передвигается в нужной плоскости. С помощью короткого — производится наводка на резкость (слегка уменьшено).



Крепление стеклянного шарика без шлифовки



Последовательные этапы крепления и шлифовки стеклянного шарика.

В этом простейшем приборе, оптическое сердце которого можно создать за несколько секунд над пламенем спиртовки, достаточно четко были видны различные клетки растений и животных с их хромосомами, эритроциты и одноклеточные организмы. Более того, видны крупные бактерии. До позднего вечера преподаватели и студенты играли с микроскопом, пересмотрев в него многочисленные препараты.

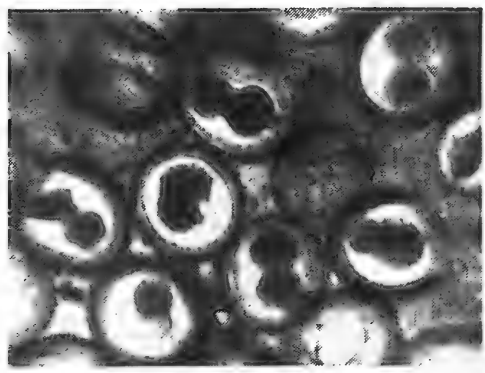
Каждого, кто впервые заглянет в такой микроскоп, не оставляет чувство, что его пытаются одурачить. Судите сами. Человек привык смотреть на препарат в современный, большой, дорогостоящий сложный прибор. А тут маленькая металлическая пластинка с крохотным отверстием, и с ее помощью можно увидеть клетку не хуже, чем в совершенном микроскопе. Реакция такого новичка напоминает реакцию ребенка, впервые заглянувшего в зеркало и пытающегося затем сбоку попасть в зазеркалье. Но вместе с тем последняя точка над «i» еще не поставлена. Ведь А. Левенгук мог обладать тайной настоящей механической шлифовки линз. Чтобы получить окончательный ответ, необходимо взять из музея — у нас такой возможности пока не было — один из сохранившихся микроскопов, сделанных лично Левенгуком (а он их оставил потомкам более 200 штук) и сравнить структуру и качество «полировки» сферических поверхностей у линз, изготовленных на нашей кафедре и сделанных им лично. По-моему, будет еще интереснее, если мы действительно разработали новую технологию, а Левенгук шлифовал линзы.

Сейчас наша кафедра располагает комплектом из нескольких микроскопов, дающих увеличение от 100 до 370 раз! При этом мы использовали принцип «чем меньше — тем больше», открытый Левенгуком. Он означает: чем меньше шарик линзы, тем больше увеличение.

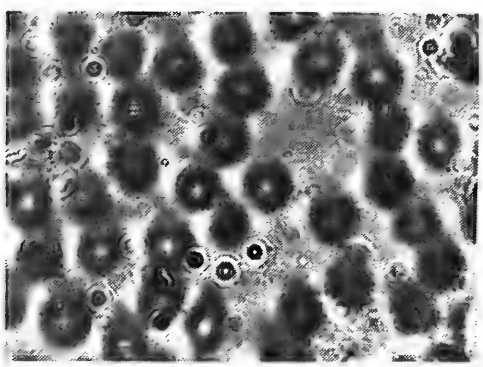
Сейчас микроскопы, изготовленные нашими студентами, прочно вошли в состав наиболее интересных и полезных учебных пособий. Все это побудило меня рассказать о них широкой публике.

Как это ни парадоксально звучит в наш век, простая технология изготовления однолинзового микроскопа может оказаться рентабельной для современного производства, например, учебных микроскопов или увеличительных стекол для музеев. Более того, такие приборы окажутся весьма полезными и биологам в экспедициях и ветеринарам при массовых анализах крови у животных...

Точка в этих исследованиях еще не поставлена. Ведь мы брали первое попавшееся стекло — лабораторные пипетки. А можно делать шарообразные линзы и из специальных, оптических сортов стекла — возможности и качество микроскопов должны резко возрасти. Тем, кто сделает подобный микроскоп, пожелаем успехов: ведь мир одноклеточных существ открыт лишь частично.



Классический биологический препарат — зародыш лошадиной аскариды на стадии двух клеток (гантелевидные образования). Так они сняты через наш микроскоп.



Под микроскопом с увеличением в 370 раз помещен препарат крови человека. На снимке эритроциты вышли не резко, поскольку линза была наведена на покровное стекло препарата. Поражает четкость дифракционных концентрических колец от соринок на поверхности этого стекла.

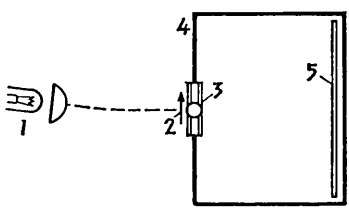


Схема микрофотосъемки: 1 — источник света (лампа накаливания), 2 — объект исследования, 3 — линза микроскопа, 4 — светонепроницаемая коробка (можно заменить фотоаппаратом без объектива), 5 — кинопленка или фотопластинка.

● ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО

МАЛАХИТОВАЯ ШКАТУЛКА

Коллекционирование камней и приемы их обработки были темой статей, напечатанных в журнале «Наука и жизнь» № 7 1972 г., №№ 4, 6 1976 г., № 3 1978 г. и № 5 1979 г. В этот раз мы расскажем об изготовлении традиционных предметов русского прикладного искусства — шкатулок из камня.

А. КОРОБКОВ, Ю. РАПОПОРТ.

В истории почти всех народов определенные изделия из камня становились особенно приметными в культуре, в религии, в быту, превращаясь в некий символ той или иной страны. У древних египтян им стало вырезанное из камня изображение жука скарабея, в Древней Греции — изящные мраморные статуэтки, в Китае — изделия из нефрита, хочкары — каменные надгробные плиты — у армян, в средневековой Европе — четки и кресты, изготовленные из гагата, янтарные украшения — у народов Северной Европы. В России с развитием камнерезного дела на Урале таким национальным символом выступили изделия из малахита и особенно малахитовые шкатулки. Они были чем-то большим, чем просто распространенным промыслом. Изделия из уральских камней стали носителем традиций народного камнерезного искусства.

Шкатулки и ларцы работы уральских мастеров можно было видеть и в домах людей богатых и у людей среднего достатка. В XVIII и XIX веках изделия с Урала завоевали международную славу, во многих музеях Европы их можно увидеть и сейчас.

Кроме малахита, камнерезы в России пользовались и другими камнями: яшмой, орлецом, родонитом, мрамором, агатом. Самое удивительное, что прекрасные произведения искусства, которые поражают своим совершенством по сей день, чаще всего создавались крепостными мужчинами и женщинами, не имевшими возможности получить даже примитивного образования, никогда не выезжавшими за пределы своей волости, и, конечно, почти не знавшими, что и как работают мастера в других землях. Все, что у них было,— это природный материал — камень, природный врожденный вкус, природное трудолюбие и учитель красоты— сама природа. До всего остального доходили своим умом. И дошли, достигнув замечательных высот прикладного искусства, создав свою технику, свой стиль, свои традиции.

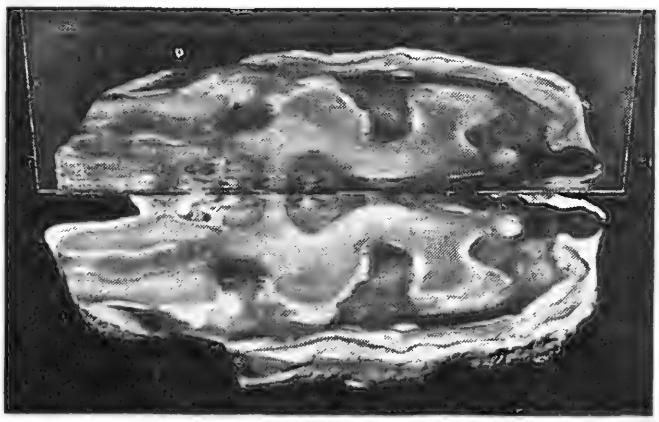
Первое, что бросается в глаза, когда рассматриваешь великолепные малахитовые изделия,— исключительная естественность, ненарочитость в использовании материала (см. VIII стр. цветной вкладки). Малахит, выполняющий декоративную функцию, благодаря своему цвету и рисунку создает иллюзию естественного природного орнамента. Но на самом деле этот орнамент составил мастер.

Уральские малахитовые изделия, а их вырабатывалось великое множество — тут были и письменные приборы, и крышки книжных переплетов, всевозможные коробочки и табакерки, подставки для карандашей, подсвечники, ларцы, шкатулки и прочее,— изготовлялись примерно по одному образцу. Вначале изделие выполнялось в металле (шкатулки) или в камне (столешницы), а затем на поверхность его наклеивали пластинки малахита. (Эта техника напоминает технику флорентийской мозаики, см. «Наука и жизнь» № 5, 1979 г.) Когда в работу шел другой, более твердый и прочный камень, металлом пользовались как каркасом, в котором закрепляли детали, вырезанные из камня. Перед сборкой все каменные детали шлифовали и полировали.

Искусство мастера должно было сочетать в себе умение создать изящную форму, перевести ее в металл, чаще всего латунь, а затем подобрать и выполнить само малахитовое покрытие всей наружной поверхности шкатулки. Иногда изделие дополняли и другими декоративными деталями.

В начале нашего века поток уральских малахитовых изделий начал иссякать. И если раньше их можно было найти в любом магазине, купить в рядах ремесленников на базаре, то сейчас малахитовую шкатулку встретишь в редком доме и даже не в каждом музее. Дело в том, что добыча малахита на Урале стала постепенно падать и в настоящее время практически совсем прекратилась. Из дешевого поделочного камня, добывавшегося многотонными глыбами, он превратился у нас в камень почти ювелирный, который стали считать на граммы. Это и послужило причиной прекращения производства малахитовых изделий.

Однако если отвлечься от малахита, надо заметить, что интерес вообще к изделиям из камня нисколько не угас, более того, год от года он возрастает — и в этом видна тенденция всеобщего внимания к естественным природным материалам, к народным про-



При помощи зеркала удобно подобрать части составной детали, например, крышки или стенки шкатулки.

мыслам. Украшения и другие изделия из недорогих поделочных камней широко вошли в нашу повседневность. И, конечно же, выполненная со вкусом шкатулка из камня, пусть не малахита, всегда будет желанным подарком, предметом, на который можно любоваться и любоваться.

В предыдущих очерках, посвященных любительской обработке камня, мы рассказывали о приемах работы, об инструментах, материалах. И те, кто освоил наши рекомендации, приобрел опыт работы с камнем, могут попробовать свои силы в изготовлении шкатулки.

Технология ее изготовления будет отличаться от технологии уральских мастеров: работа с металлом здесь исключена. Появление новых эффективных клеев, таких, как БФ-2, и особенно эпоксидных, позволило отказаться от металлического каркаса и дало возможность прочно склеивать друг с другом все необходимые детали.

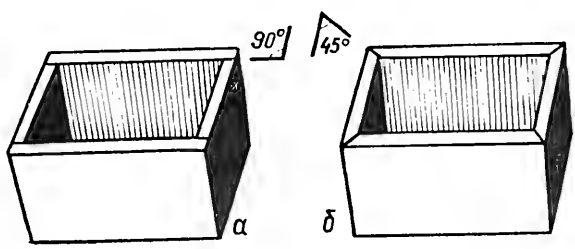
С чего начинать работу, если вами овладела идея сделать шкатулку? Прежде всего нужно выполнить эскизный чертеж с учетом имеющихся каменных пластинок. Выбора формы изделия и других вопросов, связанных с художественными проблемами, мы здесь касаться не будем — к услугам художника музеи, книги, альбомы. Небольшая журнальная статья никак не сможет дать тех сведений, которые можно найти только там.

Один из возможных вариантов — шкатулка, сделанная преподавателем московского института С. Тришиным (см. цв. вкладку). Шесть полированных пластин из армянского мохового агата — это дно, четыре стенки и крышка. Они вырезаны из одной агатовой миндалины, из этого же камня сделаны две ножки, ручка и две небольшие призмы, фиксирующие крышку. Все детали шкатулки, в том числе суконные полоски на торцах стенок и металлические декоративные полоски, скреплены при помощи клея.

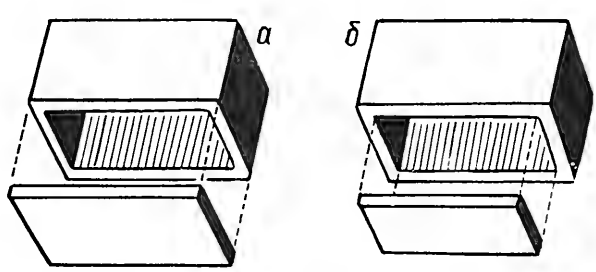
Выбирая конструкцию и разрабатывая эскиз, нужно учесть некоторые технические проблемы, которые могут возникнуть во время работы. Например, изготовление стенки шкатулки. Она может быть целиковой или составной. Очень интересные рисунки в камне обнаруживаются, если составить пластинку из двух соседних срезов. Здесь можно использовать эффект калейдоскопа, а при подборе пластин применить зеркало, как «орудие поиска».

Гораздо легче изготовить пластинку, у которой торцы образуют углы в 90°, чем, например, углы в 45°. Но острые углы скрывают шов. В шкатулке С. Тришина торцы стенки образуют с поверхностью угол в 45°.

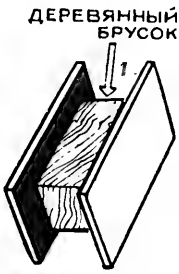
Дно шкатулки можно выполнить двумя способами. В первом случае стенки ставятся на дно и приклеиваются к нему. Однако образующийся внизу шов приходится заклеивать декоративными металлическими полосками. В другом варианте дно помещают внутрь стенок. И хотя в первом слу-



Два способа сборки стенок шкатулки.



Крепление дна шкатулки.



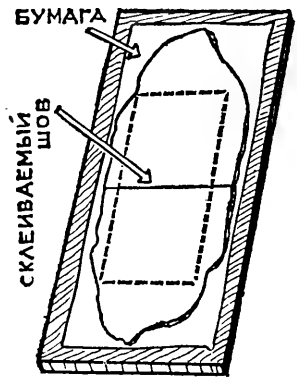
Обработка парных деталей.

Обработка поверхностей склеивания.

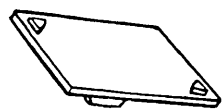
чае работа менее сложная, чтобы скрыть шов, нередко действуют по второму варианту.

Когда авторский замысел полностью созрел, пластины приготовлены и соответствуют тому, что изображено на эскизе, можно приступить к их обработке. Лучше всего начать с коротких боковин. Для этого к деревянному бруску, несколько меньшему окончательных габаритов пластин, приклеивают сургучом обе боковины и совместно обрабатывают на чугунной планшайбе. Так же нужно обрабатывать все остальные детали. Если крышка или стенки шкатулки составные, то обрабатываются они тоже совместно. Склеивают их на плоской поверхности, подложив под склеиваемую деталь лист бумаги. Как в любом деле, конечный результат будет зависеть от замысла и мастерства исполнителя.

Кроме шкатулки, пользуясь теми же приемами, можно сделать чернильный



Так склеивают составные детали из камня.



Чтобы крышка не соскакивала, к ней приклеиваются ограничительные призмы.

ДИЗАЙН И МАГИЯ

С древних времен народы наделяли камни магическими свойствами. В «Книге стихов», происходящей из Юго-Восточной Азии, так говорится о нефрите: «Мягко блестящая поверхность его олицетворяет добродетель человеческую; его нерушимость — символ знаний и разума; углы камня, которые нельзя притупить,— символ правосудия; чистый прекрасный звук, который издают тонкие пластины из нефрита при ударе,— отголосок невыразимой божественной музыки, выражение счастья».

● В древних книгах «Лапидариях» (книгах о камнях) повествовалось о магических свойствах камня: мудрецы утверждали, например, что, если перед змеей подержать изумруд, то из глаз ее польется вода, и она ослепнет.

● В недавние века камень, еще не теряя своего магического значения, все больше становится предметом пристального изучения. В XVIII столетии, как пишет Ферсман, минералогия стала «всеобщей болезнью». Даже в Екатерининском Эрмитаже, кроме собраний картин, была большая минералогическая коллекция. В то время впервые в России появилось понятие, введенное академиком Татищевым, «культура камня».

● Поиск и обработка камня стали привычным делом во многих частях России, особенно на Урале. В избах некоторых горщиков были собраны коллекции, образцами из которых гордились бы лучшие музеи мира. Мастерами по камню славились Армения и Бурятия, а на базарах в Средней Азии до последнего времени можно было купить самые различные камни.

Изделия с камнями были в традициях почти всех народов. Чаще всего использовались украшения и поделки из местных камней. На Востоке любили красные сердолики, на Украине волынские опалы, а в Москве пол кремлевских соборов был выстлан не привозными яшмами, как это долго считали, а подмосковными кремнями.

● В разные периоды времени внимание к камню то ослабевало, то вновь усиливалось. В наши дни наблюдается возрождение интереса — это часть всеобщего процесса возвращения человека к природе, к ее естественным формам.

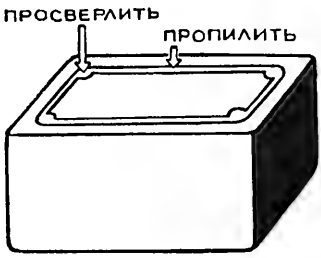
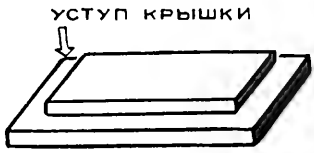


Схема изготовления цельного корпуса мраморной шкатулки.



Фиксирующий уступ крышки мраморной шкатулки.

прибор, стакан для карандашей, подсвечник и т. д.

Шкатулка С. Тришина сделана из агата. Но очень хороши для той же цели яшма, родонит, нефрит, лазурит, мрамор. Несколько слов о мраморе. Камень этот настолько мягкий, что поддается обработке твердосплавным инструментом и шлифуется обыкновенной шкуркой. Это обстоятельство позволяет сделать корпус шкатулки из цельного куска. В заготовке по внутреннему периметру просверливается ряд сквозных отверстий, перемычки между ними прорезаются пилкой по металлу или надфилем. После удаления серединки внутренняя поверхность выравнивается напильником и шлифуется шкуркой. Донышко делается и монтируется по обычной технологии. Крышка может быть изготовлена из одной заготовки, а фиксирующий уступ на ней лучше выпилить напильником. Мраморная шкатулка получится очень привлекательной, особенно если она сделана из красивого камня, тщательно и если удалось найти хорошее соотношение ее размеров, внешних и внутренних.

По мере накопления опыта появится желание взяться за все более сложные и интересные вещи. Можно, например, сделать шкатулку, у которой в прорезные стенки вставлены пластинки из другого камня. Можно украсить крышку друзой кристаллов, причем друзой не только естественного происхождения, но и составленной из различных по форме и цвету кристаллов, обычно в природе не существующих. Очень хорош для каменных изделий нефрит. Его исключительная вязкость позволяет вырезывать особенно тонкие элементы, отчего все произведение приобретает изящество, легкость и прозрачность. Нет сомнения, что творчество самодеятельных художников-камнерезов послужит делу возрождения традиционного промысла России.

Камням всегда приписывали магические свойства. Кроме получивших широкое распространение «камней месяца рождения», были известны также «камни дней недели», «камни счастья детей». Списки камней, благоприятных для ношения тому или иному человеку, были составлены на Древнем Востоке и позже завезены в Европу. В результате многократных переписываний они изменялись, и возникли различные варианты: германские, еврейские, романские, славянские и т. д. Интерес к «камням месяца рождения» сохранился до наших дней, и это послужило основанием к тому, чтобы уже в наше время международная ассоциация ювелиров произвела исторический поиск и утвердила единый «самый верный список», по которому каждому месяцу рождения соответствуют следующие камни: январь — гранат, февраль — аметист, март — аквамарин, апрель — алмаз, май — изумруд, июнь — жемчуг, июль — рубин, август — хризолит, сентябрь — сапфир, октябрь — опал, ноябрь — топаз, декабрь — бирюза.

● Во все времена и во всех странах были модны яркие цветные камни, исключением была лишь Япония. Есть в Японии малахит, аметист, нефрит, берилл, шпинель, агаты, но японские мастера работали почти исключительно с прозрачным горным хрусталем, и выше всего ценился не камень, а работа мастера по камню и металлу.

● В Западной Европе во многих крупных магазинах торгуют не только изделиями из камня, но для «собирателей» булыжников отведены целые отделы.

Покупателю предоставлена возможность выбрать булыжник по собственному вкусу и умению. На ваших глазах камень разрезают, и тут, как повезет: или аметистовая миндалина, или розовый агат, или серый скучный холцедон. Тоже поиск, а вернее сказать, лотерея.

● В Скандинавских странах свое отношение к «булыжникам». Очень часто вместо, а иногда и вместе со скульптурой они стоят в скверах. Фантазия и мастерство художника и природы дополняют друг друга.

● В последнее время дизайнеры все чаще применяют камень в его естественном или полуобработанном виде (друзы, срезы агатовых миндалин) для оформления интерьеров общественных и жилых помещений.

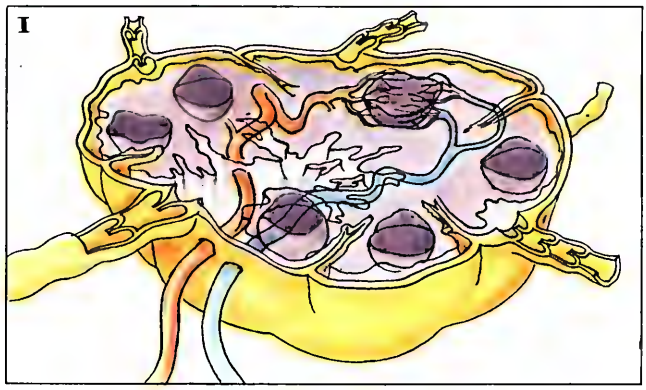
Изданная не так давно в Париже трехтомная энциклопедия по домоводству в разделах, посвященных оформлению жилых интерьеров, дает много примеров использования изделий из камня и камней в естественном виде.

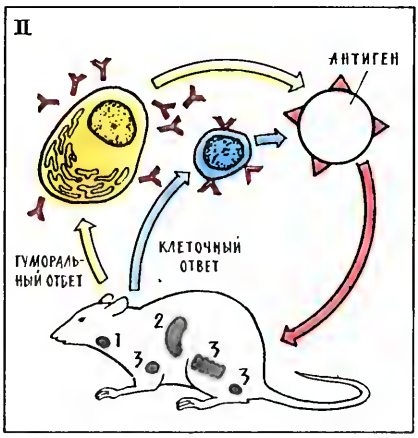
Шкатулка современной работы из мохового агата. Автор С. Тришин. Выставка «Удивительное в камне» (Москва).

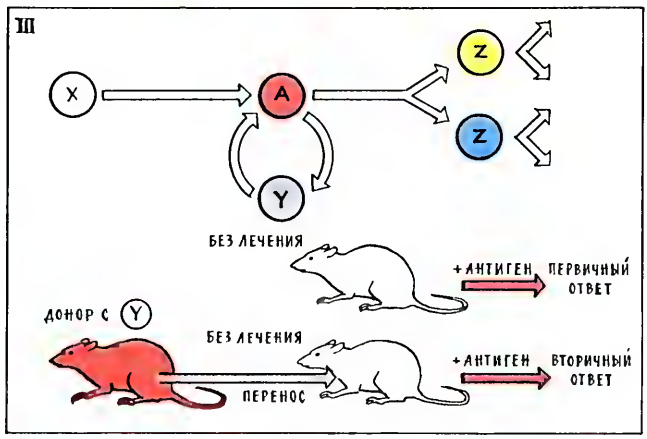
Малахитовые шкатулки уральских мастеров. XIX век.

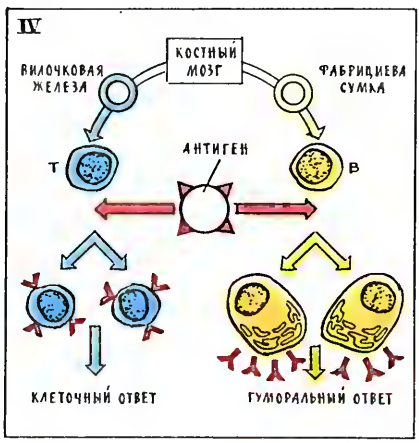
ИММУНОРЕГУЛЯЦИЯ

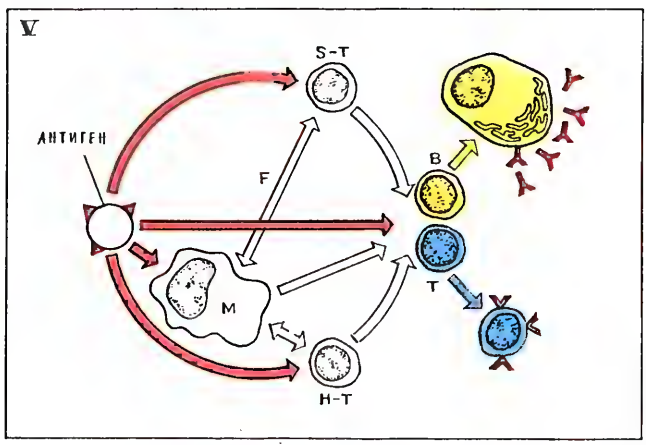
I. Схема лимфоидного узла,
II. △ — антиген.
1 — вилочковая железа (тимус)
2 — селезенка
3 — лимфатические узлы.
Две формы иммунного ответа: а) гуморальный ответ, характеризующийся образованием плазматических клеток антител, циркулирующих в крови; б) клеточный ответ, характеризующийся образованием сенсибилизированных лимфоцитов.
III. X — иммунокомпетентный лимфоцит
Z — специфические эффективные клетки
У — клетки памяти.
Иммунокомпетентные лимфоциты (X) при встрече с антигеном активизируются. При этом только часть лимфоцитов может реагировать на

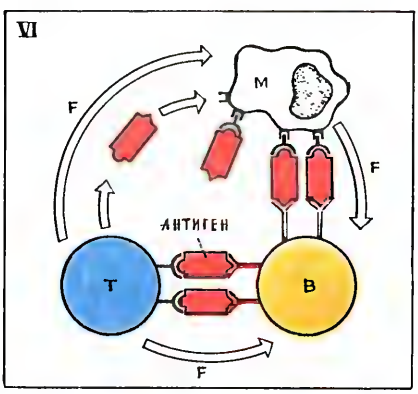


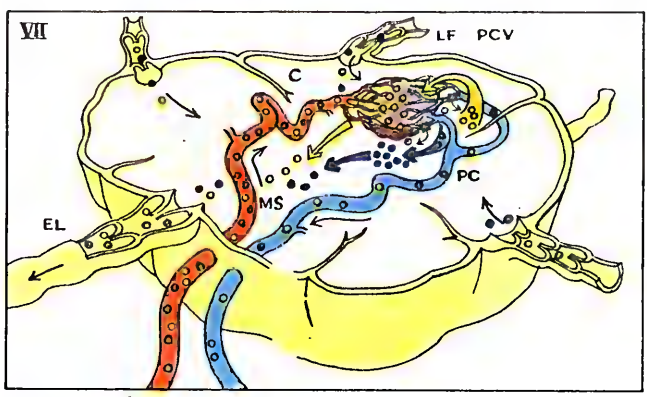






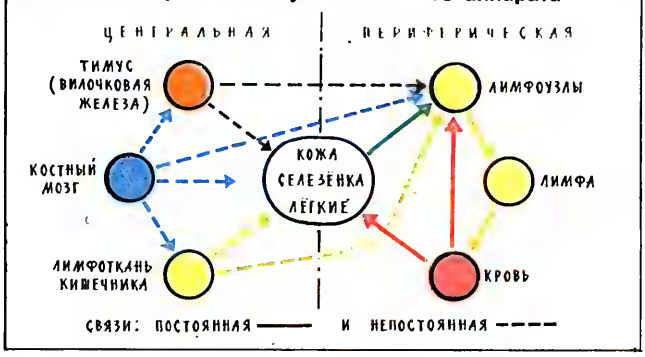






(см. статью на стр. 97.)

VIII Система органов иммунологического аппарата

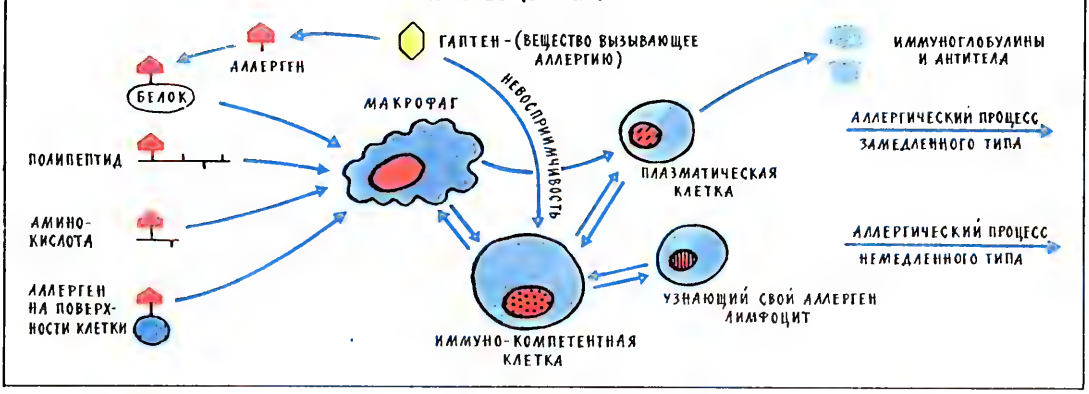


определенный антиген. Активизация заключается в том, что иммунокомпетентная клетка начинает делиться, из вновь появившихся клеток развиваются либо специфические эффективные клетки В-лимфоциты, которые затем превращаются в плазматические клетки, образующие антитела (гуморальный ответ на антиген), либо специфические эффекторные клетки Т-лимфоциты (клеточный ответ).

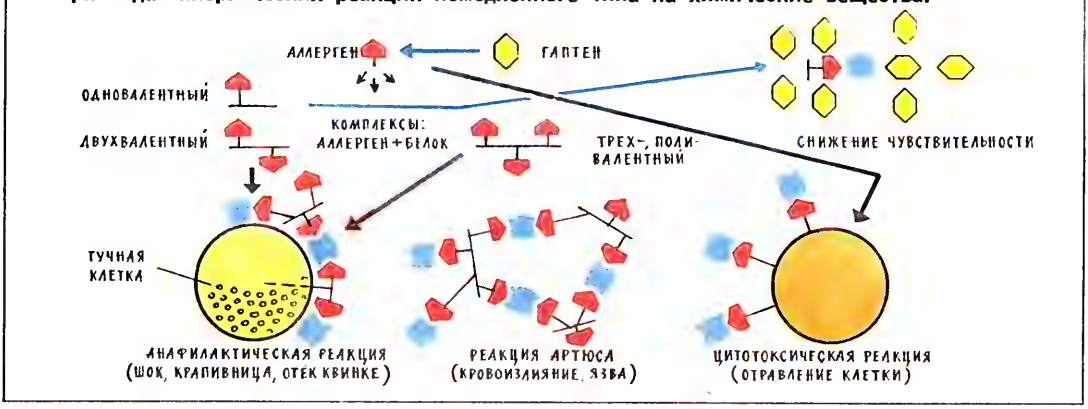
Помимо этого, образуются клетки памяти (У) — долгоживущие малые лимфоциты, которые «запомнили образ» антигена. При повторном контакте с тем же самым антигеном клетки памяти вызывают так называемый вторичный иммунный ответ — более быстрый и мощный, чем первичный.

(Продолжение см. на стр. 101.)

IX Схема развития аллергических реакций к лекарствам и низкомолекулярным химическим веществам.

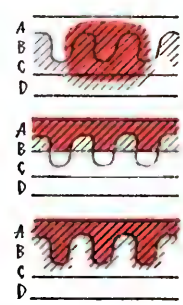


X Три вида аллергических реакций немедленного типа на химические вещества.



XI Схема контактной, туберкулиновой реакции и реакции отторжения трансплантата.

А — поверхность эпидермиса
В — фолликулы и верхняя дерма (кожа)
С — глубокая дерма
Д — подкожно-жировая клетчатка



Участки внутренних органов, содержащие антиген.

Участки соединительной ткани и сосуды (в центральной нервной системе).

Параллельная инфильтрация (пропитывание) в надпочечниках, периферических нервных стволах, оболочках мозга и др.

Сыщик-любитель Людовик, один из героев французского детского журнала «Пиф», применяет свою наблюдательность и сообразительность не только для разгадки преступлений. Эти качества сплошь и рядом оказываются полезными ему и в повседневной жизни.

Попробуйте и вы, проследив за ходом мысли Людовика, разобраться в одном таком случае.

ДЕТЕКТИВ ЛЮДОВИК

УПРЯМЫЙ БОЛЬНОЙ

Утром, по пути на работу, Людовик навещает своего друга Гастона. Неудачно упав, Гастон сильно поранил колено и теперь должен лежать в постели, избегая всяких движений.

1. Но Гастон не понимает всей серьезности своей травмы.

2. Людовик делает ему строгий выговор.

3. Больной обещает выполнять все требования режима.

4. Вечером Людовик снова заходит к Гастону.

5. Почему Людовик уверен, что больной вставал?

АЛЛЕРГИЯ

Доктор медицинских наук В. АДО.

В переводе на русский язык слово «аллергия» означает «делание по-другому» (от греческого слова «аллос» — иной, другой, «эргон» — действие). Этот термин принят в медицине всех стран мира. Под аллергией понимают повышенную чувствительность организма к действию тех или иных веществ внешней и внутренней среды. Вещества, вызывающие состояние аллергии, называются аллергенами. Они многочисленны и разнообразны: их уже сейчас более 5000.

Для большинства людей аллергены абсолютно безвредные вещества. А вот для человека, предрасположенного к аллергии, ее явные клинические проявления всегда возникают при повторном проникновении аллергена (или аллергенов, если их несколько) в организм. Но это не значит, что организм никак не реагирует на первичное попадание. Период между первичным и вторичным проникновением аллергена в организм медики называют периодом сенсибилизации (от латинского «сенсибилис»—чувствительный). В этот период в организме человека, предрасположенного к аллергии, начинают синтезироваться антитела — особые белковые тельца, по своему строению представляющие собой как бы зеркальное отражение аллергена. Наряду с ними образуются и лимфоциты— клетки, как и антитела, обладающие уникальным свойством узнавать «свой» аллерген при повторном его попадании в организм.

Вот тогда, при повторном попадании аллергена в организм, и происходит соединение аллергена с антителом или чувствительной клеткой-лимфоцитом. И развивается аллергическая реакция с выраженными клиническими проявлениями.

Период сенсибилизации у разных людей различен. Раньше считалось, что он может быть от нескольких суток до нескольких недель. Теперь же установлено (данные Всесоюзного аллергологического центра), что этот период иногда растягивается на несколько десятилетий прежде, чем аллергия проявится.

Хочу еще раз подчеркнуть: соединение аллергена с антителом или с лимфоцитом — процесс высокоспецифичный. Другими словами, только «свой» аллерген может соединяться со «своим» антителом или «своей» лимфоидной клеткой. Лишь после этого развивается аллергическая реакция. Важнейший этот феномен и используют врачи-аллергологи для диагностики аллергических заболеваний.

Аллергические заболевания протекают двояко: одни из них возникают и развиваются чрезвычайно быстро (немедленные, или по новой классификации, В-зависимые), другие — постепенно, незаметно, исподволь (замедленные, или Т-зависимые). К быстрым относят бронхиальную астму, сенную лихорадку (поллинозы), крапивницу, отек Квинке, анафилактический шок. К замедленным — кожно-воспалительные реакции туберкулинового типа, контактно-аллергические, реакции отторжения трансплантата, многие аутоаллергические заболевания.

С общей биологической точки зрения аллергию следует рассматривать как разрушительную и в то же время защитную реакцию живого организма на аллергены. Единство этих двух процессов способствует сохранению вида.

Эволюция аллергических реакций и их проявления подробно изучались в нашей стране академиком Н. Н. Сиротининым и его учениками. Они установили: немедленные аллергические реакции и анафилаксия (отсутствие защиты) не возникают в эмбриональном периоде.

Подобные реакции наблюдаются только у некоторых новорожденных животных — морских свинок, коз (это зрелорождающиеся животные). А вот у крольчат, щенят и котят (незрелорождающихся животных) таких реакций в эксперименте вызвать не удалось.

Сравнительное изучение немедленных аллергических реакций (В-зависимых) в эволюционном аспекте у разных видов животных показало: у низших животных эти реакции вообще не воспроизводятся.

Отдельные элементы замедленной (Т-зависимой) аллергии — весьма примитивные — возникают у низших животных. Лишь человек и теплокровные животные больше подвержены аллергии.

Возникновение аллергии в процессе эволюции связано с появлением в организме способности вырабатывать антитела и чувствительные клетки — лимфоциты. У беспозвоночных эта способность отсутствует.

Именно у человека аллергические реакции достигают той степени интенсивности и разнообразия, в какой они не встречаются ни у одного из видов животных, в том числе и млекопитающих. Поллинозы (аллергия к растениям), сывороточная болезнь, контактная аллергия наблюдаются в активной форме только у человека. Поэтому воспроизвести их у экспериментальных животных очень трудно, а если и удается, то далеко не полностью. Аллергию считают наиболее тонкой формой специфического реагирования высокодифференцированного организма человека.

Аллергенами могут быть самые разнообразные вещества. Это пыльца цветущих растений, бактерии, пищевые продукты (молоко, злаки, яйца, земляника, мед, цитрусовые и другие), производственная и домашняя пыль, библиотечная и книжная пыль, пыль театральных подмостков, пух, перо птиц и шерсть животных. Но наибольшую группу аллергенов поставляет, пожалуй, химия — косметика, предметы бытовой химии, лекарства, лаки, краски, химические полимеры и пластмассы, эпоксидные смолы, синтетические пищевые продукты и добавки к ним...

Аллергические заболевания от пыльцы цветущих растений называют поллинозами (от латинского «поллен» — пыльца). Летающая в воздухе пыльца попадает в дыхательные пути человека и вызывает сильное их раздражение. Весной это пыльца деревьев: тополя, клена, березы, орешника, бука, дуба, граба, ясеня. В середине лета — пыльца цветущих трав и культурных злаковых: тимофеевки, ежи сборной, овсянницы, ржи, овса, пшеницы, ячменя, риса (на юге) и других. Начиная с августа и по ноябрь — пыльца сорняков: полыни, лебеды, амброзии.

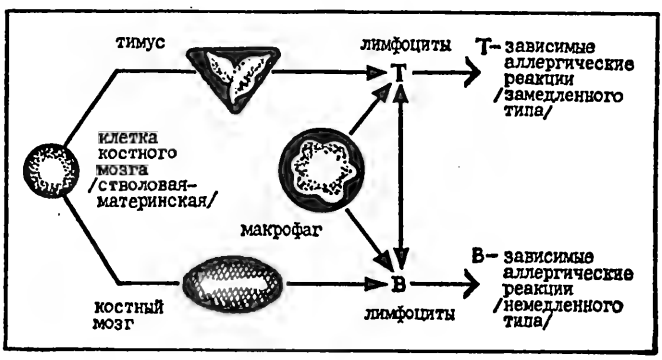
Поллинозы (прежде их называли «сенной лихорадкой») довольно широко распространены в средней полосе и на юге нашей страны.

Аллергические же заболевания, вызываемые бактериями (нейссерией, стафилококком, стрептококком), различными плесневыми грибами и вирусами, шире распространены в северных районах, чем в южных.

Причиной аллергозов могут быть порою неожиданные вещи, скажем, сухой корм для рыбок, сухие рачки дафнии. Даже камыши на крыше нового дома. У детей это могут быть мягкие игрушки, изготовленные из соответствующей ткани, шерстяной, например, или же окрашенные соответствующей краской (как в случае с одним пятилетним мальчиком, аллергеном у которого оказалась любимая лошадка из крашеной шерсти).

Аллергические болезни не наследственные (от родителей может передаться лишь предрасположенность к аллергии, а не само заболевание) и не заразные. Они не передаются окружающим, как грипп, например, или ангина. Но вот донорами такие больные быть не могут, так как в крови у них есть агрессивные антитела.

Болезнь преследует человека до тех пор, пока в его организм продолжает поступать аллерген (за исключением тех случаев, когда причина аллергии кроется в собственных болезненно измененных тканях человека; лечение таких больных значительно сложнее, ибо лечить нужно сами ткани). Аллерген как бы подстегивает, раздувает болезнь все больше и больше, «подливая масла в огонь». Вот почему такому больному необходимо тщательно следить за своим состоянием и вести специальный дневник, который помогает врачу-аллергологу установить аллерген—виновник заболевания. Это и дневник режима труда (а не профессионального ли характера аллерген?), и дневник режима питания (не пищевой ли?), и дневник отдыха (не домашний ли: пыль, сухой корм для рыб, шерсть кошки, собаки, морской свинки, перо птицы, цветок примулы, любимый джемпер, ковер?).



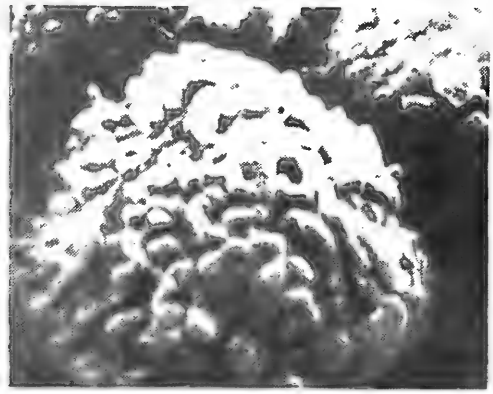
Лимфоциты «включают» аллергический процесс. И Т- и В-лимфоциты происходят из одних и тех же материнских стволовых клеток костного мозга. Одни из них становятся В-лимфоцитами (и запускают немедленные аллергические реакции), другие проходят через вилочковую железу (тимус) и становятся Т-лимфоцитами. Они зачинатели замедленных аллергических реакций.

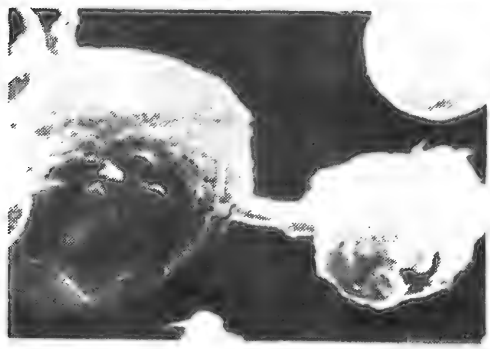
Всесоюзным аллергологическим центром СССР разработана схема-карта с перечнем вопросов, на которые должен ответить больной-аллергик (а выявить и лечить аллергию может только врач-аллерголог). После такого собеседования врач проводит аллергологические диагностические пробы на коже, оболочке глаз, в полости рта и под языком (особенно при лекарственной аллергии). Иногда этого бывает достаточно, чтобы выявить виновный в заболевании аллерген и провести соответствующий курс терапии, который вызывает в организме образование защитных (а не агрессивных, как при заболевании аллергией) антител.

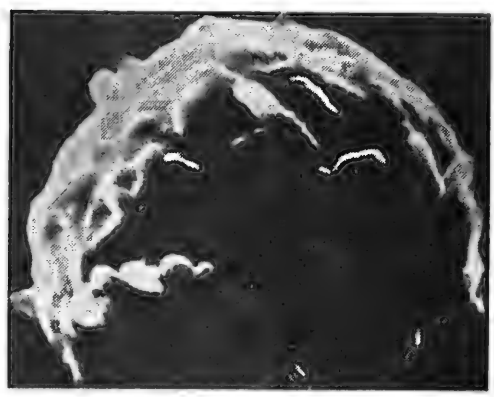
Если эти обследования не дают четких результатов (по разным причинам,— скажем, бессознательное состояние больного и отсутствие близких в момент развития приступа аллергии, прием больших доз антибиотиков, гормонов и других лекарств и т. д.), то врач-аллерголог проводит целый ряд более сложных лабораторных тестов,— например, с радиоизотопными аллергенами, с фиксированными в клетках и тканях флюоресцирующими аллергенами и т. д.

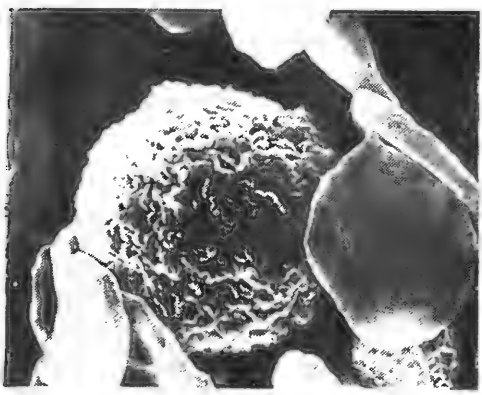
С помощью этих тестов удается точно установить аллерген — виновник заболевания. Иногда их бывает несколько — тогда говорят о множественной аллергии. Как диагностику, так и лечение методом специфической гипосенсибилизации (постепенного снижения чувствительности), предложенную, кстати говоря, нашим отечественным ученым А. М. Безредкой еще в начале века (по методу «клин клином»), проводят специальными наборами диагностических и лечебных аллергенов. В каждом таком наборе для каждого вида аллергий бывает до 100 и более аллергенов.

Аллергия верхних дыхательных путей протекает циклично. Периоды ухудшения сменяются полным здоровьем. Однако затем, как правило, наступает обострение. Случаи самоизлечения здесь чрезвычайно редки, по крайней мере в наших наблюдениях, во Всесоюзном аллергологическом центре такого не зарегистрировано.









На фото сверху вниз:

Периферическая кровь больного химическим аллергозом — платинозом (крапивница, отек Квинке). В сканирующем растворе электронным микроскопом зафиксирован В-лимфоцит — виновник развития у заболевшего человека немедленной аллергии.

Взаимодействие Т-лимфоцита с макрофагом у больного аллергией к соединениям золота (профессиональное заболевание). Здесь зафиксирован момент обмена информацией Т-лимфоцита с макрофагом через цитопротоплазматический мостик.

В том же электронном микроскопе зафиксирован Т-лимфоцит — генератор аллергических реакций замедленного типа.

На рисунке в электронном микроскопе виден В-лимфоцит — генератор быстрых аллергических реакций (немедленного типа).

Периоды обострения болезни зависят обычно от класса аллергена. Скажем, поллинозы — классический пример сезонной аллергии. Она начинается с началом цветения виновного в заболевании растения и заканчивается с концом цветения. Здесь действует эффект элиминации (удаления) аллергена. В дождливую погоду, когда пыльца, находящаяся в воздухе, прибивается дождевыми каплями к земле, больные-поллинозники чувствуют себя значительно легче. Лучше для них и гористая местность, где вообще нет никаких цветущих растений (вот почему большинство курортов для аллергиков расположено высоко в горах).

Микробные же аллергические заболевания чаще обостряются поздней осенью или ранней весной. Резкие перепады температур, ветры, сквозняки — все это понижает общую сопротивляемость организма больного, он простужается, усиливается размножение бактерий на слизистых оболочках носа, в кариозных зубах, и они распространяются затем по всему организму.

Интересны собственные наблюдения пациентов, например, при аллергии к домашней пыли, сухому корму для аквариумных рыбок и прочему. Обострения у таких больных начинаются по утрам, так как аллерген поступал в течение всей ночи в верхние дыхательные пути, накапливаясь постепенно до критической дозы и вызывая затем приступ болезни (скажем, бронхиальной астмы).

Первые признаки аллергии верхних дыхательных путей — насморк, частая потребность чихать, резкий зуд в глазах, в носу, горле, трахее, бронхах. Выделения из глаз и из носа такие обильные, что больные вынуждены носить с собой по 10—20 носовых платков. Слизистые носовых раковин сильно отечны, нос заложен, дыхание резко затруднено. Больной страдает сухостью во рту, головными болями, зрение его ухудшается, заметно снижается трудоспособность. Общая слабость, разбитость, недомогание, чувство неопределенности... Если такой больной не лечится, со временем у него развивается аллергическая бронхиальная астма с тяжелейшими приступами удушья.

Лечат аллергиков не только во Всесоюзном аллергологическом центре, но и в 400 его ответвлениях — аллергологических кабинетах, расположенных по всей территории СССР.

Подобные аллергологические кабинеты имеют в своем распоряжении наборы аллергенов для диагностики аллергии и для ее лечения. Они укомплектованы современным оборудованием отечественного и зарубежного производства. Поэтому не надо заниматься самолечением, лечиться по совету знакомых — лекарство, принесшее облегчение одному, другому может нанести непоправимый вред.

Существуют ли методы предупреждения аллергии, ее профилактика?

В тех случаях, когда аллерген установлен точно, наиболее действенно прерывание контакта с ним. К примеру, если причина заболевания — цветок примулы, надо срочно удалить его из дома. Последующая обработка помещения пылесосом, ультрафиолетовой лампой, частое его проветривание, разгрузка квартиры от нагромождения предметов быта и мебели окончательно ликвидируют болезнь.

Если же причина аллергии — пыльца цветущих трав, то выезжать больному за город в период их цветения мы не рекомендуем. Для живущих в сельской местности постоянно целесообразно вокруг дома как можно шире косить такую траву. Необходимо учитывать при этом и розу ветров и выкашивать траву именно там, откуда чаще и сильнее дуют ветры. Никаких открытых окон и форточек! Меньше бывать на улице, во дворе, на природе!

В случае с домашней пылью в комнатах специальным электрическим пульверизатором разбрызгивают воду, обрабатывают их ультрафиолетовым светом, пылесосом, в том числе шкафы, полки, книги, люстры, картины, настенные ковры, гобелены, предметы декоративного искусства, и как можно чаще проводят влажную уборку. Иногда на батареях центрального отопления на ночь и днем развешивают мокрые толстые махровые полотенца и простыни. На ночь наполняют водой все домашние емкости: ванну, умывальник. Или устанавливают специальные ванночки (стеклянные, а не пластмассовые!). Все это, кстати, необходимо делать и при пыльцевой аллергии.

Если приступы пыльцевой бронхиальной астмы слишком тяжелы, мы рекомендуем больным даже выезжать на период цветения растения, вызывающего аллергию, в другую местность — либо далеко на юг, где эти травы уже отцвели, либо далеко на север, где их цветение еще не начиналось. Здесь аллергикам надо обратиться к врачам-аллергологам с тем, чтобы провести курс специфической гипосенсибилизации тем аллергеном, который вызвал болезнь. Большинство больных именно так и поступают, заручившись короткой запиской от своего лечащего врача. В записке указано, какой аллерген виновен в заболевании данного больного, как он лечится, сколько раз ему вводили тот или иной лекарственный препарат и насколько это было эффективно.

Если установлено, что аллерген «профессионального» происхождения, скажем, лекарство у медсестры, библиотечная пыль у библиотекаря, шерсть животного у работника звероферм, больному следует носить марлевую повязку, обработанную специальным составом, а в тяжелых случаях аллергии—даже сменить профессию.

При бактериальной аллергии больным необходимо помнить о своей чрезвычайной чувствительности к переохлаждениям, простудам, сквознякам,ознобам... Им противопоказаны такие виды закалки, как обтирание снегом и купание в проруби, прогулки на морозе, на холодном ветру.

В то же время рациональное закаливание организма после консультаций с врачом-аллергологом — неплохая профилакти-

ка аллергических заболеваний. Специальный комплекс физических упражнений, дыхательная гимнастика, обтирание водой комнатной температуры, тщательное соблюдение режимов труда, питания, досуга, сна, творчества — все это давало хорошие результаты в лечении и профилактике аллергии.

Аллергия часто возникает и на почве хронических инфекционных очагов в организме: стоматита, альвеолярной пиореи, кариеса зубов, тонзиллита, холецистита и прочего. Это надо знать и лечить их своевременно.

Острые респираторные заболевания, катары, ангины, грипп, бронхиты и трахеиты простудного характера могут вызвать аллергический ринит (насморк). Поэтому, чтобы избежать осложнений после этих простудных заболеваний, нужно тщательно соблюдать все рекомендации врача.

Установлено, что при многих аллергиях, скажем, при аллергии кишечника, печени, почек, нервной системы, соединительной ткани, особенно ее клеточных элементов, повреждаются сосуды во всем организме и изменяется микроциркуляция крови. Помимо специальной терапии восстановить функцию этих органов помогает рациональная фруктово-овощная диета, богатая витаминами. Сладости и сахар следует ограничить. Зимой и ранней весной полезно добавить в свой дневной рацион витамины С и рутин.

Многие наши пациенты спрашивают: а не поможет ли мне иглоукалывание? Настой из трав? Мед? Женьшень? Дуть в полый стеклянный шар? Стоять на голове по системе Хатха-йоги?..

Всем одинаково — нет. В каждом конкретном случае необходимо советоваться с аллергологом. Да, действительно, кому-то иглоукалывание поможет, но у кого-то оно вызовет жесточайший приступ удушья. Одному аллергику поможет женьшень, у другого вызовет тяжелейший анафилактический шок. Поэтому все — только с ведома врача.

Теперь стало ясно, что аллергия — это особенность реагирования организма цивилизованного человека на внешние факторы среды. Человека, огражденного от эпидемий, инфекций, живущего в достатке и хорошо питающегося. Вот почему в нашей стране, где ликвидированы многие заразные болезни, где уровень материального благосостояния людей непрерывно растет, изучение аллергических болезней и борьба с ними становятся особенно актуальными.

Советские аллергологи располагают новейшими средствами лечения и профилактики аллергии и аллергических заболеваний. Один из таких методов — метод специфической гипосенсибилизации — разработан нашим ученым А. Безредкой. Им широко пользуются в клиниках многих стран. Успехи наших врачей и ученых-аллергологов широко известны и получили заслуженное признание во всем мире.

Иммунорегуляция и аллергия

(Начало см. на 6—7 стр. цветной вкладки).

IV. Т-лимфоциты, как и В-лимфоциты, происходят из стволовой костно-мозговой клетки через промежуточную стадию ее развития, обозначаемую как клетка-предшественник. Часть клеток-предшественников, попадая в кровь, проходит через вилочковую железу (тимус) и превращается в Т-лимфоциты, ответственные за клеточный иммунный ответ.

Другая их часть проходит у птиц через Фабрициеву сумку (у млекопитающих, возможно, через так называемые, пейеровы бляшки) и превращается в В-лимфоциты, ответственные за гуморальный ответ.

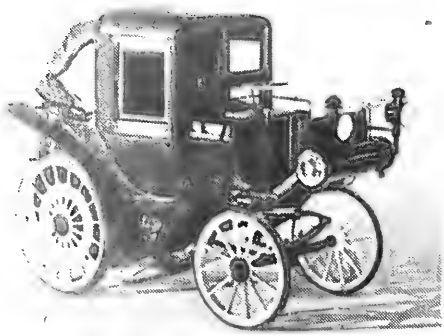
V. Условные обозначения:
М — макрофаг
Н-Т—Т-хелперы («Помощники»)
S-Т — Т-супрессоры («подавители», «угнетатели»).

Антиген стимулирует определенные лимфоциты либо непосредственно, либо с помощью лимфокинов или монокинов — продуктов, которые образуются при уничтожении антигена макрофагами. Не исключен и путь прямого контакта лимфоцит-макрофаг. Эти лимфоциты разделяются на многие популяции (сомножества), которые образуют регуляторный механизм иммунного ответа. Помимо Т-киллеров («убийц»), или лимфоцитов-эффекторов, выделены лимфоциты и с другими функциями. Среди них Т-супрессоры (ST), тормозящие образование антител против собственных антигенов организма и Т-хелперы (НТ), помогающие В-лимфоцитам вырабатывать антитела.

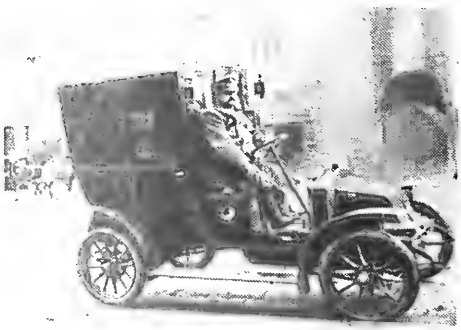
VI. На рисунке представлены, с одной стороны, прямое взаимодействие Т- и В-клеток при знакомстве с антигеном, с другой — комбинация других механизмов и, в частности, выделение рецепторов Т-клеток, которые связаны с молекулой — носителем антигена. Этот комплекс прилипает к поверхности макрофага и стимулирует В-клетки, прореагировавшие с гаптеном (веществом, вызывающим аллергию) антигена. Возможно и влияние неспецифических факторов F (представлены стрелками), которые дополнительно поддерживают весь процесс иммунного ответа на антиген.

VII. Топографический разрез лимфатического узла (схема). В эксперименте с мечеными радиоактивными изотопами Т- и В-клетками определено их взаимодействие во время иммунного ответа на антиген. Они не распределяются произвольно в лимфатическом органе, а скапливаются преимущественно в определенных областях. Т-лимфоциты (голубого цвета) предпочитают паракортикальную область (РС) как зависимую от вилочковой железы (тимуса), В-клетки (желтого цвета), напротив, скапливаются в кортикальных участках (С) с лимфатическими фолликулами (LF), то есть в области, независимой от вилочковой железы. Циркулирующие лимфоциты переходят в ткань лимфатических узлов через посткапиллярные венулы (PCV), а выход — через медуллярные синусоиды (MS) и эфферентные лимфатические пути (EL). Границы между Т- и В-зависимыми областями выражаются нечетко, поэтому во время локальной миграции клеток имеется масса возможностей для клеточного взаимодействия между макрофагами и Т- и В-лимфоцитами.

ТАКСИ



Первый в мире «моторный извозчик» 1896 года «Даймлер-Рименваген». Число мест — 6. Число цилиндров и их рабочий объем — 2 и 1060 см³. Мощность двигателя — 4 л. с. Масса машины — 1100 кг. Скорость — 25 км/ч.



Парижское такси «Рено-АГ7» 1910 года. Тысяча таких машин была мобилизована в сентябре 1914 года для доставки резервистов на фронт. Число мест — 4. Число цилиндров и их рабочий объем — 2 и 1206 см³. Мощность двигателя — 9 л. с. Скорость — 40 км/ч.

Типичный представитель современных английских специализированных такси — «Остин-Тэксикэб-Ф-Икс-4». Эта модель выпускается более 20 лет. Число мест — 6. Число цилиндров и их рабочий объем — 4 и 2520 см³. Мощность дизельного двигателя — 61 л. с. Длина машины — 4,57 м. Масса — 1600 кг. Скорость — 105 км/ч. Расход топлива — 8—10 л на 100 км.

Рождение первых автомобилей почти сразу вызвало к жизни «моторных извозчиков». Уже в 1896 году (через десять лет после выезда Г. Даймлера на своем первенце, «безмоторном экипаже») по улицам немецкого города Штутгарта начали курсировать машины «Автомобильно-извозного предприятия». Эти шестиместные «Даймлеры» с мотором в 4 л. с. стали первыми в мире такси. Правда, само название «такси» появилось несколько позже.

Моторизованные извозчики получили широкое распространение не сразу. В начале XX века выпуск автомобилей был еще невелик, и они считались скорее роскошью, чем средством передвижения. Так, в Париже восемьдесят лет назад насчитывалось всего-навсего 4 таксомотора, а уже в 1922 году их количество достигло внушительной цифры: 11295 штук.

До начала первой мировой войны таксомоторное сообщение завели у себя многие крупные города. Вот что писала, например, газета «Голос Москвы» 2 сентября 1907 года:

«Вчера в Москве появился первый извозчик на автомобиле. Какой-то шофер привесил к своему небольшому «Ольдсмобилю» плакат «Извозчик. Такса по соглашению». Он разъезжал по улицам, останавливаясь на углах, и, по-видимому, не мог пожаловаться на отсутствие седоков». Вслед за Москвой завел у себя перевозку пассажиров на автомобилях за установленную плату (таксу) и Петербург. По свидетельству «Справочника автомобилизма» за 1911 год, петербургский предприниматель и агент по продаже автомобилей С. Фриде свои машины со счетчиками для определения платы за проезд первым назвал таксомоторами. Позднее в обиходной речи это название сократилось до короткого слова «такси», которое распространилось во всем мире. В 1913 году Петербург уже располагал 328 такси, а Москва — 217.

Специфические требования к автомобилю-такси определились довольно быстро. Это должна быть долговечная и дешевая машина, компактная и вместительная, достаточно мощная и в то же время экономичная; следует иметь отдельное от водителя помещение для пассажиров, самостоятельный отсек или площадку для багажа, опознавательные наружные знаки и характерную окраску. Пожалуй, наиболее полно этим требованиям удовлетворяли уже первые лондонские такси, появившиеся в начале века. В подавляющем большинстве стран функции такси выполняют обычные легковые автомобили. Такие машины переоборудуют применительно к особенностям работы, но в целом их конструкция остается неизменной.

Модели, созданные специально для таксомоторной службы, выпускают английские фирмы «Остин», «Винчестер» и американ-

ская «Чеккер». Эти автомобили производят впечатление неуклюжих машин.

Типичный представитель таких автомобилей — «Остин-Тэксикэб-Ф-Икс-4». Как и другие такси специальной конструкции, он выше на 320—350 мм большинства легковых машин. В столь высокий кузов можно войти, почти не пригибаясь, что особенно важно для пожилых людей, инвалидов, женщин с детьми. Водитель отделен от пассажирского помещения прозрачной перегородкой (на американских такси она нередко из пуленепробиваемого стекла). Рядом с водителем второго сиденья нет. Вместо него — площадка для багажа, а над ней таксометр.

В салоне для пассажиров — трехместное сиденье и еще два откидных, дополнительных. Уровень комфорта — минимальный. Обивка сидений, стенок, потолка, дверей — из дешевого легкомоющегося кожзаменителя.

Кузов — с немодными обводами, короткий и высокий, смонтирован на солидной раме. Двигатель (нередко это дизель) смещен вперед. Сама машина сравнительно короткая и имеет малый радиус поворота.

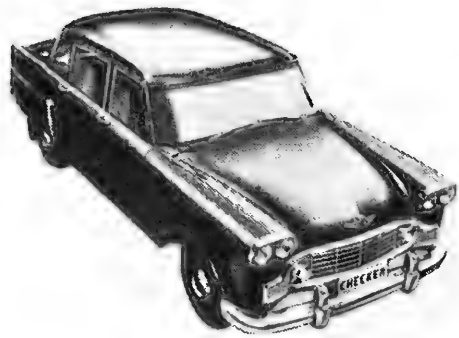
Наличие рамы, тяжелого дизеля, кузова значительной высоты, деталей повышенной прочности делает такое такси на 150—250 кг тяжелее равных по габариту и вместимости легковых автомобилей обычного типа.

Специализированных машин, предназначенных для работы в качестве такси, выпускается мало: мировое годовое их производство не превышает 15 тысяч.

Многие кузовные заводы и проектные институты периодически выступают с интересными конструкциями машин для работы такси. Иногда даже строятся опытные партии. Так делали фирмы «Итал Дизайн» (Италия), «Элье» (Франция), наш Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ). И все же в большинстве стран для такси используются не специальные машины, а легковые модели, приспособленные с минимальными затратами к эксплуатации в таксомоторных парках.

Соблазнительным казалось использовать для таксомоторной службы малолитражки. Еще перед первой мировой войной в Берлине встречались трехколесные такси марки «Циклонет» и «Феномобиль». В конце сороковых годов один из таксомоторных парков Ленинграда был укомплектован немецкими малолитражками ДКВ, а в пятидесятые годы таксопарки нескольких городов Советского Союза использовали «Москвичи».

Опыт эксплуатации показал, что малолитражкам не по силам работа в качестве такси — суточный пробег около 300 км по самым разным дорогам очень быстро приводит к значительному износу машин. Так произошел «естественный отбор» в пользу машин среднего класса, и сегодня у нас в стране основу таксомоторного транспорта составляют «Волги» ГАЗ-24-01 специальной модификации. У них легко моющаяся обивка салона, иные (чем у базовой модели)



Модель «Марафон» американской фирмы «Чеккер», которая с 1923 года специализируется на производстве автомобилей-такси. Число мест — 6. Число цилиндров и их рабочий объем — 6 и 4093 см³. Мощность двигателя — 105 л. с. Длина машины — 5,2 м. Масса — 1750 кг. Скорость — 150 км/ч.

Небольшая английская фирма «Винчестер» строит на базе агрегатов «Форд-Корсар» такси модели «С3» для Лондона. Число мест — 6. Число цилиндров и их рабочий объем — 4 и 1599 см³. Мощность двигателя — 74 л. с. Длина машины — 4,45 м. Масса — 1400 кг. Скорость — 110 км/ч. Отличительная особенность автомобиля — кузов из стеклопластика.

За послевоенные годы у нас в стране наиболее подходящей для работы в качестве таксомотора проявила себя «Победа». Высокие прочность и выносливость создали ей репутацию «вечного» автомобиля. Число мест — 5. Число цилиндров и их рабочий объем 4 и 2111 см³. Мощность двигателя — 50 л. с. Длина машины — 4,66 м. Масса — 1460 кг. Скорость — 105 км/ч.

Опытный образец такси, который разработан итальянской кузовной фирмой «Итал Дизайн» на базе агрегата легкового автомобиля «Альфа-Ромео». Рядом с водителем — площадка для багажа, за толстой стеклянной перегородкой сзади — пассажирский салон. Благодаря вагонной компоновке шестиместный автомобиль получился довольно коротким — 4 м.

Современный советский таксомотор ГАЗ-24-01. Эти машины эксплуатируются как такси не только в нашей стране, но и за рубежом. Число мест — 5. Число цилиндров и их рабочий объем — 4 и 2445 см³. Мощность двигателя — 85 л. с. Длина машины — 4,74 м. Масса — 1420 кг. Скорость — 130 км/ч.

Экспериментальное шестиместное такси, разработанное в 1965 г. во ВНИИТЭ. Среди его отличительных особенностей — вагонная компоновка и заднее расположение силового агрегата.

передние сиденья, отличительный световой сигнал («зеленый огонек» и светящееся табло «такси» на крыше), характерная окраска, имеется таксометр.

Кстати, об атрибутах такси. С самых первых дней существования этого вида пассажирского транспорта такси стали красить в цвет, который бы выделял их среди других автомобилей. Так, машины «Рено» моделей «Г3» и «Г7» завод в 1910—1914 годах окрашивал соответственно в ярко-зеленый и ярко-красный цвета. В двадцатые годы американцы избрали для такси желтый цвет. Сегодня таксомоторы во многих странах Азии и Африки имеют белые крылья и темный кузов.

Полоса в черно-белую шашечку, опоясывающая автомобиль-такси, начала применяться в двадцатые годы в Германии. Позже такое оформление переняли и другие страны. Так, в СССР оно получило распространение в 1947 году; тогда же появились и зеленые фонарики.

Обязательная принадлежность любого такси—таксометр. Он указывает сумму оплаты за проезд пассажиров и багажа в соответствии с установленным тарифом, а также общий и платный пробег, число поездок с пассажирами и общую сумму платы за рабочий день. Таксометр вошел в обиход очень давно — в 1905 году — и сразу решил все недоразумения с оплатой. А световое табло с надписью «такси» пока еще не получило повсеместного распространения.

В последнее время стали популярны маршрутные такси. Они курсируют по заданному маршруту и представляют нечто среднее между обычным таксомотором и автобусом. Для таких такси используются либо многоместные легковые автомобили (у нас в этой роли выступали в конце пятидесятых годов шестиместные ГАЗ-12), либо микроавтобусы. Сейчас на улицах наших городов в качестве маршрутного такси широко используется специальная модификация (РАФ-22032) рижского микроавтобуса. Ее отличие от базовой модели не только во внешнем оформлении и билетной кассе, но и в измененной (соответственно специфике работы) планировке салона, а также в дистанционном управлении с места водителя дверью пассажирского помещения.

Существуют также и грузовые такси (легкие грузовики и фургоны), которые служат главным образом для перевозки мебели и других крупногабаритных грузов.

О размахе таксомоторного сообщения в нашей стране можно судить по следующим цифрам: в 1940 году такси перевезли 21 миллион пассажиров, в 1960 — 389 миллионов, а в 1978 — более 1 миллиарда.

Инженер Л. ШУГУРОВ.

ГЕРБЫ ГОРОДОВ ПЕРМСКОЙ ГУБЕРНИИ

(см. 4-ю стр. обложки)

Продолжаем рассказ о древних гербах русских городов. В нашей очередной публикации — гербы городов Пермской губернии. Объяснение символики гербов дано по книге «Полное собрание законов Российской империи» СПб. 1830 г. После названия города указаны время его основания или первого упоминания в летописи и все названия города. Орфография и пунктуация цитат даны по первоисточнику.

АЛАПАЕВСК (1704 г.). В зеленом поле железный молот, которым выделывается железо, означающий, что в сем городе находится железоделательный завод.

ВЕРХОТУРЬЕ (1598 г.). В серебряном поле соболь со стрелою и буквою В, означающею имя сего города.

ДОЛМАТОВ (XVII в.). В голубом поле три золотые колокола, поставленные пирамидою, с надписью на них: 7152 года, означающия, что сие место славно было по построенному в оном году Долматовскому Успенскому монастырю.

ЕКАТЕРИНБУРГ (1723 г., с 1924 г.— Свердловск). В зеленом поле серебряная плавильная печь и рудокопная шахта, означающие, что округа сего города изобильна разными рудами.

ИРБИТ (1631 г.) В верхней части в серебряном поле голубой Андреевский крест; в нижней части в красном поле положенные на крест сабля и меркуриев жезл золотые, означающие, первое, поражение сим орудием злодеев, а второе упражнение в торговле жителей сего места.

КАМЫШЛОВ (1667 г.). В зеленом поле золотой стог хлеба с серебряными серпом и цепом, означающие хлебородие в округе онаго города.

КРАСНОУФИМСК (1736 г.). В зеленом поле сидящий на золотом суке серебряный сокол, означающий великое изобилие вокруг того города оных птиц.

КУНГУР (XVI в.). В голубом поле рог изобилия с сыплющимися из него колосьями разного хлеба, означающий плодоносие вокруг онаго города.

ОСА (XVI в.). В серебряном поле стоящий на дереве улей, с летающими около него пчелами, означающий, что жители сего города имеют довольно меду.

ОХАНСК (XVII в.). В голубом поле серебряные рыболовные сети, мережи и саки, означающие, что жители сего города имеют рыбный промысел.

ПЕРМЬ (начало XVII в., до 1780 года — Егошихинский завод, в 1940—1957 годах — Молотов). В красном поле серебряный медведь, на котором поставлено в золотом окладе евангелие и над ним серебряный крест, означающие первое — дикость нравов обитавших жителей, а второе — просвещение через принятие христианского закона.

СОЛИКАМСК (вторая четв. XV в., первоначальные названия — Соль-Камская или Усолье-Камское). В золотом поле соляной колодезь, с опущенным в него ведром для вынутия соли, и с означенными на оном соляными потоками.

ЧЕРДЫНЬ (IX—X вв.). В серебряном поле лось, означающая, что жители округа оного промысел имеют звериною ловлею, и что платят ясак лосиными кожами.

ШАДРИНСК (1662 г.). В серебряном поле куница, означающая изобилие промысла оными.

●

Приведенные описания и изображения городских гербов Пермской губернии были сделаны герольдмейстером Волковым в 1783 году (герб Ирбита составлен в 1776 году герольдмейстером князем Щербатовым).

Некоторые из этих гербов представляют особый интерес, так как могут служить материалом для изучения истории техники середины XVIII века. На гербе Алапаевска изображен механический молот для ковки железа, на гербе Екатеринбурга, который был в те годы центром горной промышленности Урала,— плавильная печь и шахта, на гербе Соликамска — соляной колодец с приспособлением для подъема рассола.

Герб Верхотурья — соболь со стрелой — в указе 1783 года назван старым. В росписи печатям сибирских городов 1656 года есть его описание: «...соболь под деревом, а около вырезано: печать земли Сибирские, города Верхотурье». Если вспомнить, как выглядел герб Сибири, возникший в начале XVI века (см. «Наука и жизнь» № 6, 1978 г.), то станет ясно, что Верхотурский герб представляет собой часть герба Сибири. Раннее изображение Сибирского герба — два соболя под деревом. Позднее — изображение дерева было заменено стрелою. И на верхотурской печати в 1689 году вместо дерева появилась стрела.

На гербе губернского города Перми помещена древняя эмблема — медведь. В Восточной Европе существовало только две области — Ярославская и Пермская,— где в старину был особенно распространен культ медведя. Известны многочисленные археологические находки с изображением медведя. На Верхней Каме в 25 километрах ниже Перми при раскопках Гляденовского костища, которое датируется первыми веками нашей эры, было найдено большое количество бронзовых фигурок медведя. Подобные находки известны из материалов других древних поселений и могильников.

Первоначально эмблема Пермской земли представляла собой фигуру идущего медведя. В таком виде она изображалась до середины XVII века. В конце XVII века, при Алексее Михайловиче, в гербе были сделаны добавления: на спину медведя поставлена книга (евангелие), а над ней поместили крест. Такие «церковные» дополнения очень характерны для этого времени, они коснулись не только Пермского герба, но и многих других; так, владимирскому льву в это время дали в лапы крест, прибавили кресты в Вятском и в некоторых других гербах. Описание Пермского герба, сделанное в 1783 году и цитированное нами выше, представляет довольно курьезную попытку позднейшего объяснения символики этого герба. Впервые в таком виде герб был изображен в Титулярнике 1672 года и сохранился без изменений до начала XX века.

ПРОДЕЛКИ СПУТНОЙ ВОЛНЫ

Профессор И. МЕТТЕР.

ОТКРЫТИЕ, СДЕЛАННОЕ ЛОШАДЬЮ

В истории науки и техники нередко бывало, что открытия делались случайно. Об одном таком открытии как-то рассказал известный английский физик Джозеф Томсон. Он читал лекции о волнах и вспомнил об одном важном открытии столетней давности, которое фактически было сделано лошадью.

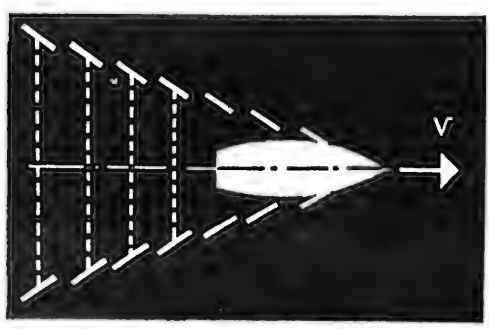
Дело происходило в начале XIX столетия. Одному англичанину, звали его Хьюстеном, принадлежала лошадь, которая каждый день, двигаясь по берегу, тянула лодку по неглубокому каналу между двумя городами — Глазго и Ардроссаном. Однажды лошадь испугалась и понесла. Хьюстен был человеком наблюдательным и заметил, что, когда скорость лошади дошла до 12 километров в час, тянуть лодку ей стало легче: она охотно продолжала бежать с этой скоростью. Как рассказывал потом Хьюстен, он увидел, что за лодкой пропал волновой след. Только под самой лодкой осталась одна-единственная волна, или вал: он двигался вместе с лодкой, не отставая от нее. Лодка как бы ехала верхом на этой единственной волне. При этом сопротивление воды, по-видимому, уменьшалось, так как тянуть лодку было явно легче.

Предприимчивый Хьюстен решил использовать это: он обзавелся несколькими легкими суденышками — их называли «лодками-летунами»,— и лошади буксировали эти лодки с грузом по каналу со скоростью от 11 до 14 километров в час. Лошади быстро достигали такой скорости, при которой лодка двигалась на вершине одиночной волны, и с этого момента лодка, не оставляя за собой волн, шла гораздо легче.

Открытие, сделанное измученной лошадью Хьюстена, было подробно исследовано известным английским инженером Скоттом Рёсселем. В 1834 году Рёссел впервые сам увидел большую одиночную волну под шлюпкой, которую быстро тянула пара лошадей вдоль узкого и неглубокого канала. Когда шлюпка внезапно остановилась, волна вышла из-под нее и продолжала самостоятельное движение вдоль канала. Высокий бурун, окружавший носовую часть лодки, покатился вперед с большой скоростью, принимая форму высокого одиночного вала — гладкого, округленного и хорошо очерченного водяного холма. Особенная форма резко отличала эту волну от всех других известных волн.

Она вздымалась над уровнем еще спокойной воды без малейшей впадины спереди или сзади. Странная волна-горб двигала вперед всю массу водяного вала, никогда не сдавая и не скатывая воду назад. Вступая в воду еще спокойную, она оставляла непосредственно за собой воду точно так же спокойную. Одиночный вал продолжал свой путь вдоль канала без видимого изменения формы или уменьшения скорости. Рёссел рассказывает: «Я был верхом на лошади и погнался за волновым валом. Я настиг его катящимся со скоростью примерно 13 километров в час. Высота его была около полуметра. Проехав по берегу 2 километра, я потерял свою волну на повороте канала».

Любопытные результаты дали опыты Рёссела с баржей, которую тянули по каналу и одновременно измеряли силу тяги. Оказалось, что сила тяги не увеличивалась вместе с возрастанием скорости баржи, а, наоборот, заметно падала, когда скорость подходила к 14 километрам в час и появ-



Схематический вид картины гребней косых и поперечных волн при движении судна на глубокой воде.

лялась одиночная волна. Как видите, в том же канале, при той же скорости вся картина повторялась: возникала одиночная волна, ее назвали **спутной** волной. Буксировать баржу, ехавшую на спутной волне, было значительно легче: сила тяги снижалась процентов на 25.

МАШИНЫ КОРАБЛЯ РАБОТАЮТ ВПУСТУЮ

В 1915 году на Черном море шли приемные испытания нового быстроходного миноносца. По условиям приемки он должен был при мощности двигателя 20 тысяч лошадиных сил развить скорость в 30 узлов (то есть 45 километров в час) и поддерживать ее в течение 10 часов. Контр-адмирал, командовавший кораблем, по-видимому, ничего не знал об особенностях спутной волны и вел испытания в районе мыса Лукулл, где глубина всего 20 метров. Но выше 29 узлов поднять скорость хода миноносца не удавалось, хотя машины корабля заставляли работать в форсированном режиме, доведя их мощность до 30 тысяч лошадиных сил. Возникла опасность взрыва котлов, и испытания пришлось прекратить.

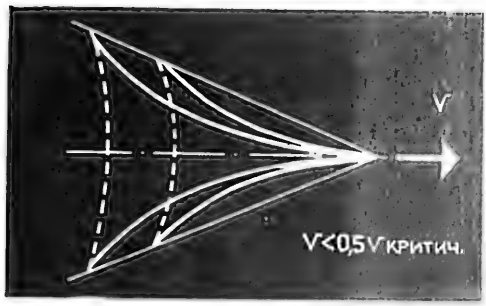
Наблюдатели на миноносце отметили, что при 29 узлах за кормой, не отставая, бежала громадная волна. Это была спутная волна, на поддержание которой и уходила вся добавочная энергия машин корабля.

Если бы контр-адмирал знал, что при скорости в 29 узлов и при глубине в 20 метров непременно возникнет спутная волна, то он не подвергал бы миноносец опасным, дорогим и бесполезным испытаниям. После того как эксперты установили причину неудачи, проверка ходкости миноносца была повторена на более глубокой воде. Они были проведены южнее — в районе мыса Сарыч, где глубина порядка 100 метров и где спутная волна не образуется. Здесь миноносец свободно развил скорость 30 узлов при мощности машин 20 тысяч лошадиных сил.

Существует совсем простой расчет, позволяющий предусмотреть появление опасной спутной волны. Мы познакомимся с ним позднее.

НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ

Замечательный русский ученый-кораблестроитель и математик, академик Алексей Николаевич Крылов за свою долгую жизнь бывал в курсе любопытных и нередко печальных случаев, происходивших во время плавания кораблей. Ему приходилось неоднократно возглавлять комиссии по разбору причин, вызвавших ту или иную беду



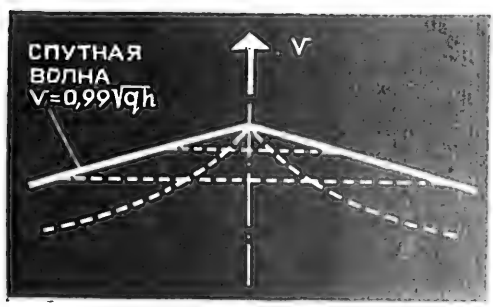
Зарисовка реальной картины распределения гребней волн при движении со скоростью, не превышающей критическую.

на море. Кстати, и в предыдущей истории с миноносцем разобраться помог именно он.

А. Н. Крылов рассказывает об одном несчастном случае, приключившемся в 1912 году. Поначалу казалось, что произошла непредвиденная на море случайность. Вот как на самом деле разыгралась трагедия.

Большой военный корабль шел в Финском заливе со скоростью 20 узлов мимо маяка на расстоянии в 10 километров от него. У этого маяка была построена на сваях деревянная пристань в виде помоста, который возвышался над водой на 2,5 метра. Был мертвый штиль. Поверхность моря была зеркально гладкой. На пристани лежала вверх килем шлюпка. Около нее играли два мальчика: одному было десять лет, другому — шесть. Старший заметил, что по морю к пристани идет высокая волна, и бросился бежать. Младший остался возле опрокинутой лодки. Волна вкатила на пристань, смыла шлюпку, смыла и шестилетнего мальчика.

На военном корабле никто не подозревал о случившемся, и только в порту командиру корабля доставили телеграмму о происшедшем несчастье. Назначена была следственная комиссия под председательством А. Н. Крылова. Оказалось, что на открытом плесе на пути военного корабля встретилась, как говорят моряки, короткая «банка», то есть отдельно лежащая подводная мель, в виде платформы, над которой глубина воды значительно меньше, чем в соседних участках. Глубина над «банкой» была 10 метров. А при скорости



При скоростях, близких к критической, происходит слияние системы поперечных и расходящихся волн в одну поперечную спутную волну. Рисунок сделан на основании теоретических выводов.

Зарисовка профилей спутных волн у носа и кормы при испытании модели речного грузо-пассажирского судна в бассейне. Скорость составляет 90 процентов от критической.

корабля в 30 километров в час на этом участке возникла громадная спутная волна, которая оторвалась от корабля, когда он, повернув, вышел на глубокую воду, и побежала к маяку.

Этот печальный случай показывает, насколько важно для маяков и других прибрежных построек, чтобы мимо проходящее судно не порождало спутную волну. Командир корабля или старший штурман должен иметь карту глубин и соответствующих скоростей, должен выбрать курс корабля и скорость хода так, чтобы не причинить вреда береговым сооружениям.

КАК ОБРАЗУЕТСЯ СПУТНАЯ ВОЛНА?

Поучительно поглядеть на вереницу волн, какую поднимают гуси или утки на гладкой поверхности озера или реки, гоняясь за крошками хлеба. Даже и в том случае, если бы вода была идеальной жидкостью и не обладала трением, все равно утка тратила бы усилия и энергию на создание волн. Кораблестроители хорошо знают, как трудно бороться с волновым сопротивлением, которое оказывает вода движущемуся кораблю. Подумайте только, какую огромную массу воды приводит в движение — вверх и вниз — быстро идущий корабль. На эту бесполезную работу безвозвратно расходуется большая энергия, ее обеспечивают машины корабля. Больше половины энергии судовых машин нередко уходит на это. А ведь основное назначение машин — двигать корабль как можно быстрее, а не взбалтывать воду в море.

Попробуем внимательно последить за парусной яхтой, быстро идущей по гладкой воде. Мы заметим четыре различных типа волн, возникающих при ее движении. Наиболее важны и легче всего наблюдаются носовые расходящиеся волны — они создаются носовой частью судна и расходятся вправо и влево параллельными рядами.

Вторая группа волн зарождается у кормы и также косо расходится в обе стороны от движущейся лодки. Они называются кормовыми расходящимися волнами. Но носовые волны обладают бо́льшей интенсивностью и имеют более ярко выраженный характер. Эти волны можно увидеть без труда, когда утка плывет по воде.

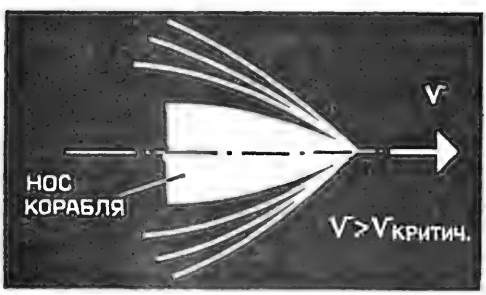
Кроме расходящихся, или косых волн, плывущий корабль создает у носа и кормы еще две вереницы поперечных волн. Они называются так потому, что гребни этих волн расположены поперек, то есть перпендикулярно к направлению движения корабля. Их значительно трудней наблюдать. Утка не может создать такие волны: для этого ей пришлось бы плыть со скоростью не меньшей чем три метра в секунду. Так быстро двигаться в воде утка не в состоянии. И у корабля, идущего с малой скоростью, поперечные волны плохо заметны.

С увеличением скорости корабля косые волны начинают ослабевать и теряют свою отчетливость. Зато интенсивность поперечных волн возрастает, и на бортах корабля, особенно у носа, становятся ясно видными гребни и впадины этих волн.

После тщательных экспериментальных и теоретических исследований спутной волны в опытах на моделях в бассейне и при натурных испытаниях были наконец к 1905 году установлены следующие любопытные закономерности. Во-первых, оказалось, что спутная волна появляется только на неглубокой воде. Во-вторых, выяснилось, что есть такая критическая скорость, зависящая от глубины, при приближении к которой волновой след за кораблем резко меняет свой вид. Эта скорость (в метрах в секунду) равна $V_{кр} \approx \sqrt{gh}$; здесь g — ускорение силы тяжести, равное примерно десяти, а h — глубина воды в метрах.

Пока скорость корабля не доходит до половины критической, все идет нормально, как на глубокой воде: сначала появляются косые, расходящиеся волны, а потом поперечные. Но, как только скорость хода достигает значений, близких к 80 или 90 процентам от критической, косые волны, не ослабляясь, постепенно увеличивают угол расхождения и совмещаются с попе-

Характер волнообразования при скоростях, примерно в полтора раза превышающих критическую: поперечные волны исчезли. Зарисовка профиля волн сделана при испытании модели в бассейне.



речными. А затем вся эта вереница волн сливается в одну-единственную спутную волну под носом или за кормой корабля. Она не отстает от судна — скорость ее бега равна скорости хода корабля. Но, если скорость судна уменьшается, спутная волна, обгоняя его, уходит вперед.

Обнаружилось и третье важное обстоятельство: если образовалась спутная волна, то увеличить скорость хода корабля становится трудно. Причина заключается в том, что добавочная мощность машин корабля идет не на увеличение скорости его хода, как было бы на глубокой воде, а целиком расходуется на поддержание спутной волны.

Это не значит, что судно не сможет вырваться из «ловушки», которую создала для него спутная волна. Но для этого машины должны будут развить мощность, соответствующую скорости корабля километров на десять бо́льшую, чем критическая. Тогда корабль как бы рывками или скачками сразу достигнет этой повышенной скорости, и дальше пойдет все нормально: снова появится волновой след, какой бывает обычно на глубокой воде.

В заключение попробуем простыми вычислениями подтвердить известные нам два случая появления спутной волны. Вспомним историю с лошадью Хьюстена. Глубина воды в канале, по которому лошадь тащила лодку, была равна полутора метрам. Значит, вычисленная по приведенной выше формуле критическая скорость составляет примерно 4 метра в секунду, или около 14 километров в час. Когда скорость бега лошади по берегу дошла до 12 километров, это составило почти 80 процентов от критической скорости, и естественно, что при этом возникла спутная волна, сильно облегчившая работу лошади: лодка Хьюстена как бы «сидела верхом» на водяном холме, катившемся вперед.

И, наконец, обратимся к испытаниям миноносца, которые проводил незадачливый контр-адмирал. Он мог бы без труда подсчитать критическую скорость на глубине в 20 метров и убедиться в том, что она близка к 14 метрам в секунду, или составляет почти 50 километров в час. Ясно, что уже при скорости в 29 узлов, то есть при 43,5 километра в час, миноносец будет сопровождаться большой спутной волной и не так-то просто будет довести скорость до 30 узлов. Во всяком случае, при мощности в 30 тысяч лошадиных сил этого сделать не удалось.

Опытные капитаны кораблей отлично знают теперь, как следует избегать опасных проделок спутной волны.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ЧИСЛОВОЙ КРОССВОРД

В примере умножения все цифры заменены буквами и звездочками. Одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры, а разными буквами — неодинаковые цифры. Требуется восстановить пример в цифровом виде.

```
      оклад
  ×   вирус
      ------
     *д*лад
    *сад**
  ****р*
**иод*
------------
ус****клад
```

Интересно, что в последней строке этого примера все цифры разные, а если переписать сомножители задом наперед и перемножить полученные таким образом числа, то и в этом произведении все 10 цифр будут разными.

Э. РЕКСТИН.

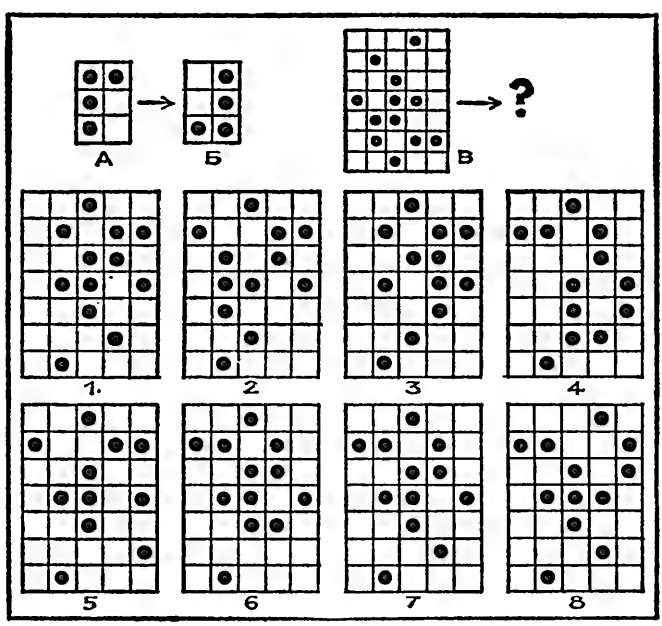
(г. Рига).

ПОВОРОТ С РАЗВОРОТОМ

Среди восьми комбинаций, составленных из двенадцати точек, выберите такую, которая будет соответствовать конфигурации В. Подбирая пару, руководствуйтесь тем же законом, по которому конфигурация А соответствует Б.

Если вам удастся справиться с задачей за 2—3 минуты, это говорит о том, что вы обладаете хорошей способностью оперировать пространственным образом.

А. ЗАК.



ГОД, КОГДА НЕ БЫЛО ЛЕТА

В июне выпал снег, в июле и в августе стояли морозы. Таким было печально-знаменитое для Западной Европы, для Канады, для северо-восточных штатов Америки (Новой Англии) лето 1816 года.

В метеорологических записях, которые ведутся в Нью-Хейвене (город на атлантическом побережье США) с 1779 года всеми президентами Иельского колледжа, июнь 1816 года отмечен как самый холодный за все это время. В Англии, в равнинах Ланкашира в то лето особенно холодным был июль. Лето 1816 года зарегистрировано как самое холодное и в записях, ведущихся в Женеве (Швейцария) начиная с 1753 года. В фольклоре многих народов этот год называют как «тысяча восемьсот морозный». Внезапный необычный холод обернулся большим бедствием для десятков сотен и тысяч людей, особенно неимущих.

Цепь событий начинается с 1815 года, когда произошло извержение вулкана Тамбора (на острове Сумбава в Индонезии). Извержение было необычайной силы. Вершину вулкана снесло (его высота была 4300 м, а теперь — 2821 м). Вулкан выбросил громадное количество мелкой вулканической пыли в атмосферу.

Томас Стамфорд Рафлс— губернатор Явы в 1811—1816 годах,— автор «Истории Явы» писал: «Почти каждый знаком с описаниями извержений Этны и Везувия, описанными поэтами и натуралистами. Но известные извержения этих вулканов не поддаются сравнению ни по силе, ни по продолжительности с извержением вулкана Тамбора. Неопровержимые доказательства этого извержения распространились на тысячу миль от эпицентра. Подземные толчки и канонада взрывов даже в трехстах милях от вулкана порождали громадную тревогу. На Яве, на расстоянии 300 миль, люди были охвачены ощущением ужаса, как при непосредственной близости извержения. Небо в полдень было затемнено облаками пепла. Солнце окутано черной пеленой, сквозь которую не могли пробиться его лучи. Зола и пепел покрывали дома, улицы и поля слоем в несколько дюймов. Среди этой темноты время от времени слышались взрывы, подобные артиллерийским залпам или раскатам отдаленного грома. Звуки так напоминали канонаду, что некоторые офицеры были посланы на каботажные суда, чтобы отразить предполагаемое нападение пиратов».

Это извержение было значительно более мощным, чем хорошо известное извержение Кракатау в 1883 году. В течение четырех лет после описанных событий корабли встречали в океане большие плавучие острова пемзы. Климатологи оценивают это извержение как самый большой с 1600 года по сей день выброс пыли в атмосферу. Пыль циркулировала в высоких слоях стратосферы в течение нескольких лет, отражая солнечные лучи и тем самым уменьшая количество солнечной энергии, попадающей на Землю.

Предположение о том, что скопление пыли в верхних слоях атмосферы может вызвать снижение температуры на Земле, было высказано еще Бенджамином Франклином, так он объяснял причины больших холодов зимы 1783—1784 годов. В наше время это предположение подтверждается длительными записями температуры во многих частях света, сопоставляемыми с записями о вулканических извержениях, наблюдаемых в последние два столетия.

Пыль, циркулирующая в верхних слоях атмосферы после извержения Тамборы, попала в более высокие широты не сразу. Первые два месяца весны 1816 года в Новой Англии были не очень холодными, но в мае уже отмечалось некоторое запаздывание весны. Июнь начался благоприятно, и те посевы, которые задержались с развитием в мае, начали выправляться.

Первая, несвойственная летнему сезону волна холода надвинулась на Новую Англию с востока утром 6 июня. Землю покрыло снегом слоем 7—15 см. Пронизывающий ветер сбивал с ног людей. Холод продержался до 11 июня.

Второй убийственный удар мороза в этом районе пришелся на 9 июля, а третий и четвертый—на 21 и 30 ав-

Воспоминание о холодном лете отразилось в этом памятнике, который до сих пор стоит в Нью-Гэмпшире. Здесь записано о «сорока бушелях пшеницы», выращенных фермером в трудном, неурожайном 1816 году.

густа. Повторяющиеся летние морозы уничтожили почти все посевы, кроме наиболее устойчивых к холодам зерновых и овощей. Листья на деревьях почернели.

Газеты того времени полны пространными описаниями необычной погоды. В начале июня «Норс Стар» (штат Вермонт) сообщила:

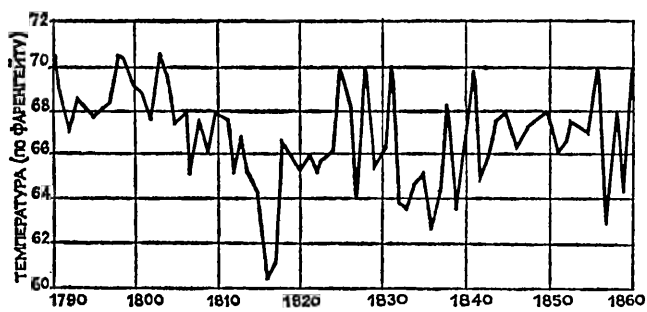
«В последнюю среду, 5 июня, стоял такой же теплый и солнечный день, как в прошлом сентябре. И ночью было довольно тепло, но в четверг утром погода настолько изменилась, что топка в домах стала не просто приятной, но необходимой. В течение всего дня дул пронизывающий холодный ветер, как это бывает в ноябре или апреле. Снег и град начали падать около 10 часов утра, и шторм продолжался до вечера, сопровождаемый резким ветром. Те, кто выходили из домов, должны были надеть зимнюю одежду». Отметив, что зимняя погода продолжалась всю неделю, газеты заключают: «Вероятно, никто из живущих в этом краю не помнит таких холодов в это время года особенно столь длительных».

Через неделю вернулась хорошая погода. От Коннектикута до Квебека фермеры, у которых сохранились семена, вновь вспахали почерневшие поля и засеяли их зерном, бобами и другими культурами.

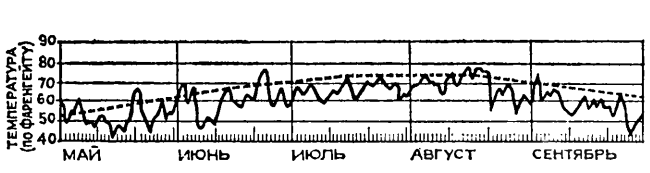
Вторая волна холода пришла в начале июля: 5-го и 9-го. Она была менее суровая, но все же достаточно серьезная: лужи, покрылись льдом. Во многих местах зерновые вновь погибли от мороза. Летняя погода вернулась только 12 июля и оставалась теплой, приятной до 20 августа. Затем Новая Англия оказалась под ударом необычно ранних морозов. В «Исторических штормах Новой Англии» Сидней Перлей писал: «В ночь на 20-е был мороз, который в Кине и Честере уничтожил значительную часть зерна, картофеля, бобов и винограда, а также поразил большую часть урожая в Мейне. Влияние холода простиралось на юг до Бостона и Миддельсекса, восточнее Массачусетса и в западной части штата, вплоть до Стокбриджа, где холод повредил растительность. Горы Вермонта были покрыты снегом, воздух

Записи, сделанные в Нью-Хейвене (штат Коннектикут, США), показывают температуру воздуха в июне за 70 лет, начиная с 1790 года. В 1816 году температура снизилась до 60°F (Температура из градусов шкалы Фаренгейта переводится в градусы шкалы Цельсия по формуле:

$$t°C = \frac{5}{9} \cdot (t°F - 32).)$$



Необычный холод в Нью-Хейвене в течение поздней весны, лета и ранней осени 1816 года отражен на графике средней дневной температуры с мая по сентябрь. Пунктирная кривая отмечает многолетнюю среднюю температуру этих месяцев.



НАУКА И ЖИЗНЬ

РЕФЕРАТЫ

был необычайно холодным. Старики, жившие в Кине (штат Нью-Гэмпшир), заявили, что никогда не было таких сильных морозов в августе. Это положило конец надеждам фермеров собрать урожай кукурузы. Они собирали недозревшую кукурузу на корм скоту, но она сгнила в стогах и пропала. 29 августа мороз распространился на юг вплоть до Беркшира (штат Массачусетс), где он тоже уничтожил кукурузу на многих полях в низинах».

Еще более суровые холода в этот год стояли в Канаде. В районе Квебека небольшие озера в середине июля были покрыты льдом. В Канаде от заморозков погибла не только кукуруза, но и пшеница. Газеты отметили, что: «большое несчастье постигло многие приходы провинции Квебек — недостаток пищи. Хлеб и молоко — основная пища бедных классов в это время года, но многие из них не имеют и хлеба».

Трудно сейчас собрать в единую достоверную картину все сведения об этом необычайно трудном годе. Газетные заметки, летописи графств свидетельствуют о том, что фермерам еще с осени пришлось уничтожить скот. Травы на пастбищах было вполовину меньше обычного. Собрали не больше половины урожая кукурузы, а в северных районах — не более четверти. Рожь и озимая пшеница уродились не так уж плохо, овощи — хуже. Газетные отчеты показывают значительный и быстрый рост цен на муку, кукурузу, бобы и другие сельскохозяйственные продукты.

«Множество людей нуждались в эту зиму и весну,— отмечают газеты.— Бедные не могут купить кукурузу по тем высоким ценам, по которым она продается». Случаи эмиграции из пораженных неурожаем районов на запад, в новые земли, увеличились более чем вдвое.

Суровое лето и неурожай 1816 года поставили в еще более трудное положение страны Западной Европы: Францию, Англию, Швейцарию. Ужасная погода последовала вскоре после опустошений, вызванных наполеоновскими войнами. Продовольственных запасов не было. Плохой урожай 1816 года привел к голоду.

Уже в конце года запасы пищи были ничтожны, особенно в городах. Ели все — щавель, мох, кору, кошек. Записи регистрации смертей в приходских книгах говорят о том, что люди умирали от голода.

Весьма мрачной была ситуация во Франции. Измученные войной, обобранные феодалами, французские крестьяне не имели никаких резервов для того, чтобы пережить неурожайный 1816 год. В стране шло политическое брожение, вспыхивали мятежи и восстания.

В Пуатье мятеж начался из-за того, что цены на пшеницу выросли невероятно. Повозки с зерном на пути к рынку приходилось охранять солдатам и жандармам, чтобы защитить от отчаявшихся и голодных горожан.

Холодное лето 1816 года не осталось без внимания ученых - современников. Эрнст Хладни объяснял все внедрением арктического льда в Северную Атлантику. Свою теорию он пытался подтвердить сообщениями об айсбергах, наблюдаемых в Северной Атлантике. Было высказано и другое предположение: о нарушении выделения тепла из недр земли, из-за применения электрического подогрева и громоотводов, изобретенных Франклином. Насколько мы могли установить, никто из современников не связывал необычайно плохое лето 1816 года с извержением вулкана Тамбера. А ведь гипотеза Франклина о метеорологическом эффекте атмосферной пыли уже была высказана. И новости о распространении плохой погоды были помещены во многих газетах рядом с сообщениями о плавающих в Тихом океане островах вулканического пепла.

М. ЛИТВИНОВ,
по материалам журнала «Сайентифик Американ».

МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

СОПРИЧАСТНОСТЬ НАРОДНОМУ ИСКУССТВУ

В последнее время народное искусство переживает свое второе рождение. Резко вырос к нему интерес — и познавательный и сугубо практический. Это заметно в музеях и на выставках, где зрители толпятся теперь не только возле картин. Заметно в художественных салонах, где изделий народного творчества стало гораздо больше и им узнали настоящую цену. Заметно и в книжных магазинах, где альбомы, запечатлевшие на своих страницах шедевры народного искусства, раскупаются едва ли не быстрее других книг. Не только специалистам, но и широкому кругу людей стали знакомы и интересны Дымково и Каргополь, Хохлома и Полхово-Майдан, Палех и Кузино... Гнездовья народных промыслов стали посещаться охотно, как самые заветные уголки Родины.

Да и печать наша начинает интересоваться народным искусством «не по службе, а по душе». Чувствуя пульс читательских увлечений, выпускают на эту тему книги издательства, публикуют статьи газеты и журналы. (К их числу относится и журнал «Наука и жизнь», постоянно рассказывающий на своих страницах о декоративно-прикладных искусствах и о приемах овладения ими.)

В прошлом году в издательстве «Детская литература» вышла книга «Прекрасное — своими руками», посвященная народным искусствам. Эта книга, адресованная старшим школьникам и подросткам, выросла из серии очерков, опубликованных журналом «Юный техник», который уже несколько лет раскрывает перед читателями секреты народных художественных ремесел, щедро иллюстрируя рассказываемое и вдохновляя юных умельцев на посильные для них подвиги творчества. Журналист С. Газарян, ведущий в «Юном технике» соответствующую рубрику, и явился составителем книги.

О тридцати пяти народных художественных ремеслах рассказывается в ее очерках. Наверное, о многих ремеслах ребята, пока не взяли книгу в руки, не имели ни малейшего представления. И даже сами названия их звучали непривычно и таинственно: «басма», «морозные узоры», «тамбур», «батик», «сграффито»... Каждый очерк-глава начинается с самых азов, так что при желании юные умельцы (да и взрослые тоже) могут попробовать свои силы в любом приглянувшемся им деле. Авторы очерков не забывают поведать и об истории каждого ремесла, и о лучших изделиях, и о его технологии (порою почти забытой), о необходимом инструменте.

Тридцать пять... Мало кто, наверное, представляет, что народных художественных ремесел так много. А ведь это далеко не все! Серия очерков в «Юном технике», составивших сборник, продолжается и поныне, и темы для нее пока далеко не исчерпаны. Книга и журнальные очерки несут людям рассказы о народном искусстве, они позволяют каждому, кто обладает вкусом и терпением, творить прекрасное своими руками.

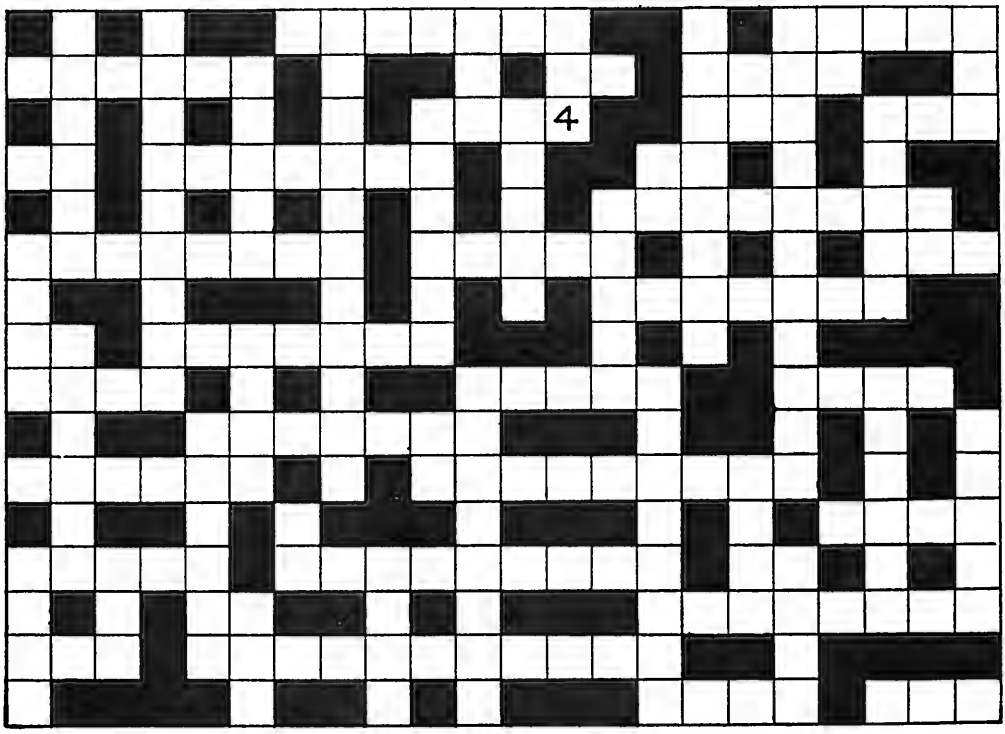
С. СИВОКОНЬ.

Прекрасное — своими руками. Народные художественные ремесла. Сборник. Составитель С. Газарян. М., «Детская литература», 1979.

ЦИФРОВОЙ ПАСЬЯНС

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически



В свободные клетки впишите приведенные здесь числа — от двузначных до одиннадцатизначных — таким образом, чтобы фигура пасьянса была заполнена ими целиком: каждое из чисел должно занять строго отведенное ему место.

За сколько минут вы справитесь с заданием?

На пасьянсной сетке указано место расположения одной лишь цифры «4». Можно ли решить данный пасьянс, если не будет и этой четверки?

2-х значные	3-х значные	4-х значные	5-значные	6-значные	7-значные	8-значные	9-значные	11-значные
17	104	1348	17132	130472	4176821	17948203	369073040	13247861310
19	134	1476	19647	134536	4773104	27346507	412873140	17143816420
30	343	3253	28691	137148	6041714	42130048	917373040	97326811070
34	370	3714	29341	157642	7604110	57934101		
37	409	4367	36436	386214	8271448	74137217		
39	539	4779	37410	647689		97813143		
61	773	4871	74432	764431				
71	897	7002	83760					
73	971	7174	91703					
74	985	7310						
83		7338						
194		9461						

ГИПНОЗ И СОН

Доктор медицинских наук В. БАХУР.

Еще не так давно, в первые десятилетия XX века, сеанс гипноза можно было увидеть на сцене. Гипнотизер обычно приглашал желающих из публики, усаживал и, применяя те или иные способы и формы внушения, приводил их в состояние гипнотического сна. А затем начинались «чудеса». Одному испытуемому внушалось, будто к нему вернулись детские годы, и он начинал лепетать, как ребенок, играть с воображаемой куклой; другому — что он купается в море, и человек начинал делать движения, будто он плывет; третьему — что он знаменитый певец, и вот в зале звучат (может быть, и фальшиво) арии из опер. Когда же сеанс гипноза заканчивался и испытуемые «приходили в себя», они с удивлением и недоверием выслушивали рассказы соседей по зрительному залу об удивительном своем поведении во время гипноза: сами испытуемые ничего этого не помнили.

Факты свидетельствуют, что вмешательство в психическую деятельность человека при гипнозе очень глубоко, не случайно в настоящее время им разрешено заниматься только медикам и лишь с лечебной целью.

Врачи издавна пытались проникнуть в сущность гипноза, разобраться в том, как он действует. Было предложено множество различных гипотез. Но уже давно гипноз стали связывать со сном, считая его особым вариантом последнего. Очень многое в разработке этого представления сделал И. П. Павлов и его ученики. Эксперименты на животных и наблюдения в клинике привели И. П. Павлова к выводу, что гипноз не что иное, как частичный сон, при котором сохраняется словесная связь между загипнотизированным и гипнотизером, так называемый раппорт.

Что же находили общего у гипноза со сном? В пользу такой общности прежде всего, казалось, свидетельствовал сам метод, при помощи которого легче всего удавалось вводить человека в состояние гипноза: его укладывают на кушетку, заставляют смотреть в одну точку (для утомления зрения), ему внушают, что он сейчас уснет, что по его телу уже разливается приятная теплота, руки и ноги становятся тяжелыми, ни о чем не хочется думать и т. п. Есть и чисто внешнее сходство между находящимся в гипнозе и спящим: глаза закрыты, дыхание ровное, спокойное, человек не реагирует на внешние раздражители — шум, голоса окружающих. Не противоречит такому сходству и состояние раппорта между загипнотизированным и гипнотизером. Ведь известно, что подобное бывает и во время естественного сна: глубоко спящая мать, никак не реагирующая на грохочущие за окном трамваи и грузовики, немедленно просыпается при малейшем беспокойстве ее малыша.

И, однако, все оказалось не таким простым, как поначалу предполагали. Когда появилась возможность исследовать биотоки мозга, изучать сон и гипноз с помощью электроэнцефалографии, то выяснилось, что между этими явлениями есть существенные различия.

Известно, что биотоки мозга здорового человека обнаруживают при электроэнцефалографии электрические колебания различной частоты. Причем при переходе от бодрствования ко сну эта частота все более уменьшается. Если человек бодрствует и чем-то занят (читает, пишет), у него регистрируются колебания частотой 15—30 в секунду — бета-ритм. Если он спокойно лежит, к тому же с закрытыми глазами, начинают преобладать колебания частотой 8—13 в секунду — альфа-ритм. В состоянии сна эти колебания сменяются более медленными, вначале с частотой 4—7 в секунду (тета-ритм), а затем, по мере того как сон становится глубже,— колебаниями частотой 0,5—3 в секунду (дельта-волны).

А вот при гипнозе электроэнцефалографическая картина оказалась совсем иной. Если в самых начальных стадиях гипноза, при «вводе» в него амплитуда альфа- и бета-волн несколько снижается, то в стадии глубокого гипноза эта картина чаще всего сменялась выраженным преобладанием не медленных, как во время сна, а быстрых потенциалов — альфа- и бета-волн: примерно такой электроэнцефалограмма бывает в состоянии бодрствования. В гипнозе человек как бы спит, никак не реагирует на внешние раздражители (кроме слов самого гипнотизера), а по электроэнцефалографическим показателям бодрствует!

Значит, по одним признакам гипноз сходен со сном, а по другим — с состоянием бодрствования? Значит, нет при гипнозе и того, что обычно характеризует сон,— торможения коры мозга, угнетения ее деятельности? Вот почему в последнее время ученые все настойчивее говорят о том, что гипноз и сон нельзя идентифициро-

вать: что гипноз — это не просто частичный сон, а иного рода состояние мозга. Более того, некоторые ученые (особенно зарубежные) вообще отрицают связь гипноза со сном, вернее, какое-либо сходство в нейрофизиологических механизмах этих двух явлений.

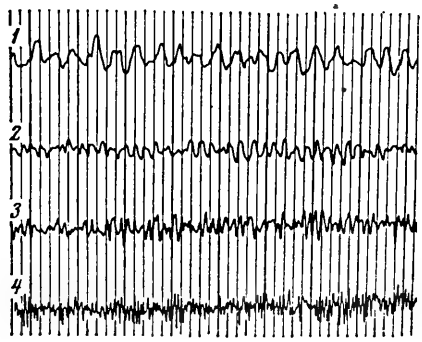
Все ли справедливо в таком абсолютном противопоставлении гипноза и сна?

Прежде чем ответить на этот вопрос, следует напомнить о последних достижениях науки в изучении сна. Еще совсем недавно сон представлялся простым отдыхом мозга после дневного периода напряженной работы, торможением его деятельности. Но положение радикально изменилось, когда в 1953 году были опубликованы первые результаты исследований двух ученых из Чикагского университета — Е. Азеринского и Н. Клейтмана. Проводя непрерывные наблюдения за человеком во время его сна, включающие электроэнцефалографию, запись движений глазных яблок, состояние тонуса мышц и т. д., они обнаружили, что в течение ночи попеременно сменяются две фазы сна, которые они обозначили как медленный и быстрый сон. Во время фазы медленного сна (он длится 60—90 минут) частота электрических потенциалов постепенно снижается, глубина сна нарастает, и на самой глубокой его стадии отмечается преобладание дельта-волн.

Но вот внезапно происходит скачок к так называемому быстрому сну: появляются быстрые движения глазных яблок, исчезают медленные волны, а вместо них появляются более частые электрические колебания, вплоть до бета- и альфа-волн, иначе говоря, электроэнцефалограмма приближается к такому виду, какой она бывает у бодрствующего человека. Если в это время разбудить спящего, то он расскажет, что видел сейчас какой-то сон. Фаза быстрого сна, удлиняясь к утру, длится от нескольких минут до получаса, иногда более, и вновь сменяется фазой медленного сна. И так четыре — шесть раз за ночь. Интересная особенность: хотя электроэнцефалограмма при быстром сне похожа на электроэнцефалограмму состояния бодрствования, человек в это время спит глубоко, и разбудить его нелегко.

Поскольку в фазе быстрого сна человек видит сны, в последние годы и стали говорить, что сон человека — это не просто полный покой и отдых мозга, а состояние особого характера его деятельности, но вся суть которой, увы, пока не совсем ясна. Говорят о «сортировке», классификации в это время воспринятой за день информации, о переводе ее в долговременную память, об активных процессах подготовки нервных клеток к новой деятельности и т. д.

Но вот на что нам хотелось обратить особое внимание: если судить по рисунку электроэнцефалограммы, то между быстрым сном и гипнозом есть определенное сходство. Как тут, так и там электроэнцефалограмма напоминает состояние бодрствования, как тут, так и там наблюдается актив-



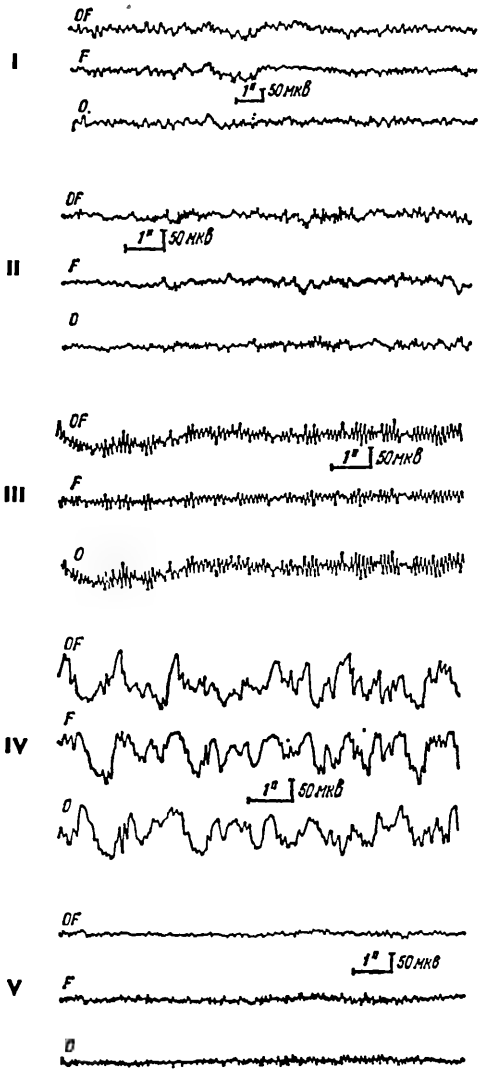
Основные ритмы электроэнцефалограммы человека: 1 — дельта-волны, 2 — тета-волны, 3 — альфа-волны, 4 — бета-волны.

ная деятельность мозга — при сне это сновидения, при гипнозе — выполнение внушений гипнотизера, и в то же время — «отрешенность» от внешнего мира, от его раздражителей. Не говорит ли это об определенном сходстве нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе обоих указанных состояний?

В пользу такого сходства свидетельствует также и то, что естественный сон удается перевести в гипнотический, установив раппорт со спящим. По-видимому, этот переход при глубоком сне возможен именно в фазе быстрого сна. Об очень интересном наблюдении сообщает английский ученый И. Освальд: когда в стадии быстрого сна рядом со спящим произносили имя «Роберт», то он видел во сне кролика (кролик по-английски звучит близко к имени Роберт). Воспринятая мозгом спящего информация трансформировалась в сновидение!

Конечно, сходство в некоторых нейрофизиологических механизмах отнюдь не указывает на полную идентичность фазы быстрого сна и глубокого гипноза. Гипноз — несомненно, деятельность мозга совершенно особого рода: главное ее отличие — отсутствие направляющей роли индивидуального «я» загипнотизированного, его индивидуального сознания и самосознания. В определенном смысле можно говорить о том, что индивидуальное «я» загипнотизированного «отодвигается на второй план», а его место занимают инструкции гипнотизера. Именно этими инструкциями и организуется вся неосознаваемая психическая деятельность, все поведение находящегося в состоянии гипноза лица. (Следует, правда, отметить, что и в состоянии глубокого гипноза все же остается какая-то доля критического участия собственного «я» в оценке инструкций гипнотизера. Доказано, например, что неприемлемые для загипнотизированного по этическим соображениям инструкции он не выполняет.)

Здесь становится понятной роль тех действий, которые производит гипнотизер, вводя пациента в состояние гипноза, и которые можно обозначить как «снотворные» — укладывает в удобной позе, внушает те ощущения, которые испытывает



Так изменяется электроэнцефалограмма (ЭЭГ) по мере развития сна: I — в состоянии бодрствования, II — в стадии дремоты, III — в стадии поверхностного сна, IV — в стадии глубокого сна, V — в фазе быстрого сна.

засыпающий обычным сном человек. А ведь сон — это наиболее естественный, наиболее «простой», выработанный в ходе длительной эволюции животного мира способ снижения уровня индивидуального сознания, а затем и его отключения. Вот почему этим способом, то есть через начальные фазы сна, легче всего удается совершить скачок к той особого рода деятельности мозга, которая характеризуется отклонением, отстранением индивидуального «я» пациента.

О глубокой перестройке психической деятельности гипнотизируемого, которая становится возможной в условиях «отодвинутости» на второй план его самосознания, его индивидуального «я», говорят самые разнообразные и многочисленные наблюдения. Хочется подробнее остановиться лишь на одном из них — внушении загипнотизированному какого-либо образа (об этом есть множество свидетельств как в старой, так и в новой медицинской литературе). Сошлюсь для примера на подобные работы одного из наших современных психотерапевтов, В. Л. Райкова.

Внушая загипнотизированному, что он — знаменитый художник Н., В. Л. Райков добивался от него и соответствующего поведения. Естественно, степень перевоплощения зависела от тех запасов знаний о художнике Н., которые хранились в памяти испытуемого (почерпнутые из книг, фильмов и т. д.).

Но вот что особенно интересно: после выхода из состояния гипноза испытуемый ничего не помнил о своем перевоплощении, но при новом сеансе гипноза легко вспоминал, что было с ним в прошлый раз, и снова вел себя как художник Н.! Словно у данного человека теперь было два «я»: одно в состоянии бодрствования — его истинное и второе — во время пребывания в состоянии гипноза, внушенное ему. При этом формирование второго «я», второго самосознания опиралось на базис памяти: имеющиеся в ней сведения использовались для такого построения.

Приведенные исследования в какой-то мере проливают свет на интереснейшие клинические наблюдения, сделанные еще очень давно многими видными невропатологами и психиатрами. Речь идет о тех случаях, когда у некоторых больных истерией обнаруживалось как бы два, а иногда и больше «я». Такой человек словно жил двумя, тремя жизнями. Переход от одного «я» к другому происходил неожиданно, скачкообразно. Менялось все: и характер, и поведение человека, и его привычки. И самым интересным представлялось то, что во время пребывания в состоянии одного «я» человек ничего не помнил о других своих «я»: каждая система «я» была словно строго обособлена, изолирована.

Как формировались у таких больных системы разных «я», точно неизвестно. Но можно полагать, что в этом процессе большую роль способно играть самовнушение, столь характерное для больных истерией. Подобно тому, как внушение другого образа в опытах В. Л. Райкова было способно сформировать новую систему самосознания у загипнотизированного, так и механизмы самовнушения могли сформировать новые системы самосознания у больных истерией. Для такого формирования необходимо иметь «строительный материал» — те или иные сведения о характере, привычках разных людей, которые по тем или иным причинам в какое-то время запечатлелись в памяти.

Напомним, как происходит формирование самосознания индивидуума, формирование его «я». В основе этого явления лежит недифференцированное, «примитивное» чувство существования, «бытия в ми-

ре». Указанное чувство в какой-то мере врожденное, ибо обеспечивается нейрофизиологическими структурами, формирующимися по генетическим механизмам. Увязываясь со схемой тела (то есть комплексом, сформированным в мозгу на основе интеграции различных сигналов, поступающих от всех частей тела), оно как бы персонифицируется, становится личным чувством «бытия в мире». А затем в процессе жизнедеятельности, восприятия и переработки различной внешней информации, в процессе создания второй сигнальной системы, формирования речи и речевого мышления происходит «подъем» этих простейших основ «я» в сферу сознания, формируется самосознание личности. А так как все главное, что происходит с нами каждый день, откладывается в долговременной памяти, то память представляет собой как бы мостик, обеспечивающий чувство непрерывности нашего самосознания.

И вот оказывается, что на основании различного рода информации, относящейся не только к самому себе и хранящейся в долговременной памяти, механизмами внушения или самовнушения можно сформировать новые системы самосознания, как бы новые «я»! Конечно, эти другие «я» будут гораздо «беднее» феноменологически, более «хрупкие», чем «основное я» данного человека.

А теперь вернемся к тому главному вопросу, который был поставлен в начале статьи. Приведенные примеры сопоставления показывают, что гипноз и сон нельзя идентифицировать, но в то же время нельзя их и абсолютно противопоставлять. Гипноз и сон по своей сущности — явления разного рода, но их можно отнести к процессам одного ряда по сходству лежащих в их основе нейрофизиологических механизмов.

О том, что в этом ряду могут быть еще и другие, близкие по механизмам явления, говорят, например, исследования так называемой медитации у йогов и представителей дзен-буддизма. (Медитацией обозначают различного характера действия, благодаря которым психика человека приводится в состояние особой сосредоточенности на себе, самоуглубленности, самосозерцания с отрешенностью от всего окружающего.)

Известный французский нейрофизиолог Г. Гасто на международном симпозиуме по гипнозу в 1969 году сообщил о том, что электроэнцефалографическая картина, наблюдавшаяся рядом японских и индийских исследователей при медитации у йогов и дзен-буддистов, также очень сходна с определенными фазами сна. Вернее, электроэнцефалограмма при медитации в одном напоминает таковую при гипнозе, в другом — при некоторых стадиях сна, но в то же самое время чем-то отличается от них. Значит, и при медитации используются какие-то общие, сходные со сном и гипнозом нейрофизиологические механизмы, что и говорит об определенном родстве всех названных состояний. Впрочем, о таком родстве уже давно говорили многие ученые, считая, например, медитацию особым видом самогипноза.

И все же, несомненно, по своей сути все это явления разного рода, все они представляют собой особого характера состояния мозговой деятельности с присущими каждой из них своими характерными чертами.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЧАСЫ

Электронная приставка к телефону показывает на световом табло текущее время суток — от 00 часов 00 минут до 24 часов 00 минут. Если же нажимать поочередно клавиши на приставке, то на табло появятся цифры температуры воздуха, атмосферного давления, влажности и, если вы забыли, день недели и число.

ЭКСПОНОМЕТР

Фотоэкспонометр высокого класса для всех видов фото- и киносъемки «Свердловск-4» — результат совершенствования базовой модели экспонометра, которая появилась в продаже несколько лет назад и сразу же снискала широкую популярность у любителей и профессионалов.

Калькулятор экспонометра «Свердловск-4» предусматривает диапазон светочувствительности материала от 1 до 2000 единиц ГОСТ или от 3 до 36 Din, выдержки от 1/2000 секунды до 2 часов, диафрагмы от 1 до 45, частоты киносъемки от 8 до 128 кадров в секунду. Светоприемник экспонометра устроен так, что измерять экспозицию можно через окуляры микроскопов, визиры зеркальных фотоаппаратов и другие подобные зрачки.

Источником электропитания экспонометра могут служить миниатюрные элементы, секции элементов или аккумуляторы напряжением 3,75 В, а также три батарейки типа «316».

Секция элементов типа ЗРЦ53, которую завод-изготовитель прилагает к прибору, обеспечивает работу экспонометра в течение двух лет.

УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ ЧИТАТЬ?

РАБОТА С КНИГОЙ

Г. ГЕЦОВ.

Первая встреча с книгой — дело едва ли не столь же серьезное, как знакомство с человеком: недаром истинному библиофилу свойственны подлинно человеческие пристрастия (симпатии и антипатии) к книгам.

Предварительный просмотр книги позволяет, кроме беглого знакомства с фактическим материалом, понять принцип и особенности построения издания. Многие книги имеют справочный и другой подсобный материал, который позволяет ориентироваться в содержании, а иногда вовремя отказаться от чтения или перенести его на будущее.

Знакомясь с книгой по теме, необходимой вам, следует заполнить на нее библиографическую карточку с такими (помимо основных, анкетных данных: автор, название, место и время издания) читательскими пометками на карточке:

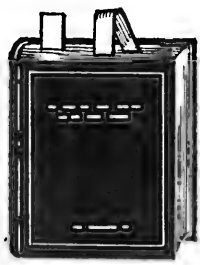
1) о чем говорится в книге (с позиций ваших требований и запросов);

2) оценка книги с учетом ее дальнейшего использования.

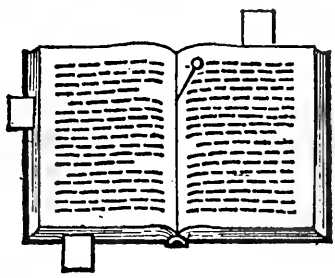
Если вы решили прочесть книгу через какое-то время, то в таком случае поставьте ее библиографическую карточку в свой рабочий каталог с соответствующей пометкой, например: «прочесть после уяснения таких-то вопросов».

На всякий случай следует поинтересоваться, нет ли в книге списка опечаток, и, если он есть, перенести исправления в текст.

Чтобы отметить при чтении то, что нужно, читатели часто используют закладки из полосок бумаги. Можно усовершенствовать эти закладки так, чтобы они отмечали сразу два места в страничном блоке (рис. 1).



1



2

Уже само положение закладок организует труд. Скажем, та видна сверху — отмечает место, где вы прервали чтение, закладка снизу — примечания, а помещенная сбоку дает возможность быстро обращаться к иллюстрациям, например, к картам, таблицам и тому подобному (рис. 2).

На закладке можно написать номер отмечаемой страницы или пометить одну сторону закладки каким-либо значком, тогда она укажет читателю нужную страницу из двух смежных.

Существуют и более точные способы отметок нужных страниц и текстов. Например, подсчитав абзацы и строки, можно составить такой ключ: «название книги, стр. 40, 3—5 абз. св.». Между тем подсчитывать абзацы и строчки отнюдь не обязательно. Возьмите обычную 30-сантиметровую линейку с миллиметровой шкалой, край линейки установите на уровне верхней или нижней строки на странице. Теперь любую часть текста книги можно обозначить с помощью миллиметрового исчисления. Например, так: «110—185». Эти числа обозначат границу текста, расположенного между 110 и 185 миллиметрами линейки. Или с указанием номера страницы, вот так: «95. 110—185».

Как обойтись без пометок в книге? Читатели часто задают себе этот вопрос. Ведь если не делать пометок, то работа с книгой замедлится, производительность чтения уменьшится. Между тем имеется прием, позволяющий делать записи какого угодно размера, не прикасаясь к книге карандашом. Сущность приема: при чтении вы закрываете соседнюю страницу чистым листком или полоской бумаги вровень с нижней строкой страницы и проводите черту на вкладном листке на уровне нужного отрывка (рис. 3). Позже, приложив листок бумаги (разумеется, с номером страницы) к тексту, вы без труда прочтете или выпишете из книги найденный отрывок.

Вкладные листки позволяют весьма экономно и точно, лишь с помощью черточки, давать точный адрес цитат или отсылать личный комментарий к нужному месту текста источника, не требуя указания номеров абзацев («снизу», «сверху»), подсчета строчек, «миллиметровых» пометок.

Этот прием известен, по существу, давно. К примеру, среди книг Стендаля (А. Бейля), Д. И. Менделеева имеются книги с вплетенными чистыми листками. Одна сторона таких листков предназначается для отметок, относящихся

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИЧНОГО ТРУДА

...Я усвоил себе привычку делать выписки из всех книг, какие я читал... мимоходом нанося на бумагу свои размышления.

Карл Маркс

Бессонный летит карандаш,
кресты на полях остаются.

Лев Смирнов.

Итак, библиотека, картотека,
Наброски, сноски, выписки, мечты...

Валентин Берестов.

...шелковинка — закладка,
Где остановился взором читатель.

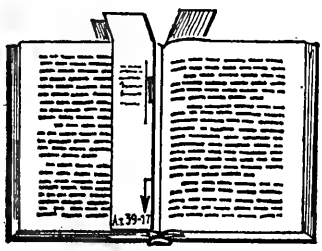
Велимир Хлебников.

Как будто сабли Первой Конной,
Закладки — наискось и вверх!

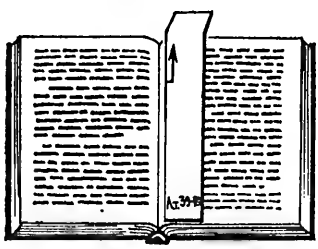
Майя Борисова.

...Я сразу же взял за правило заводить на каждую казавшуюся мне чем-либо примечательной книгу — карточку...

Н. П. Смирнов-Сокольский.



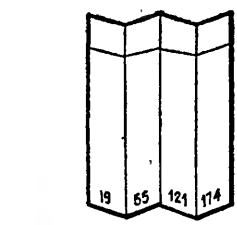
3

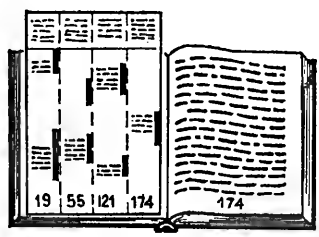


к левой, другая, оборотная,— к правой странице книги.

Читатель, желающий полнее использовать площадь вкладных листков, может сделать комментарии и отметки сразу к четырем страницам книги на одном листке. В этом случае делят листки пополам вертикальной чертой или хотя бы складывают: черта или изгиб покажут границу, за которую не должны переходить записи, относящиеся к разным страницам (рис. 4).

Прозрачные вкладные листки применяют для анализа карт, диаграмм и графиков. Это позволяет не только копировать элементы изображения, но и отмечать нужные детали, снабжая изображение в книге своими комментариями. Прозрачным листком можно накрыть страницу и на нем подчеркнуть нужные строчки книжного текста. Если затем вы приложите к странице листок, в тексте окажутся ваши подчеркивания.





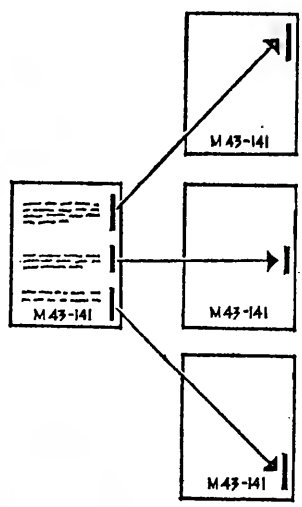
4

Вкладные листки значительно упрощают сбор данных из книг (журналов). С их помощью — даже на одном листке! — можно вести параллельные и сопоставительные записи при работе с несколькими источниками, дополняя выписки из основной изучаемой книги примечаниями, взятыми из других, а также своими размышлениями. В дальнейшем вкладные листки объединяются, классифицируются. Если для удобства сортировки по темам потребуется размножить листки, то это сделать очень просто (рис. 5).

При проработке книги по ряду вопросов удобно пользоваться вкладными листками, заранее разграфленными на темы.

При заполнении таких разграфленных вкладных листков полезно сгибать их вдоль, приближая таким образом нужные вертикальные графы к тексту книги. Так же поступают и при работе с уже готовыми, заполненными вкладными листками, читая с их помощью «невыписанные выписки».

Вы работали с литературой дома. Но вот вам понадобилось зайти в библиотеку. Вносить туда личные книги, как известно, строжайше запрещено. Но, взяв с собой вкладные листки,



5

ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

вы как бы проникаете в библиотеку со своими книгами. Или, встретив в библиотеке нужную книгу, читаете ее, делая пометки на вкладных листках. Дома вы сможете перенести пометки с листков на страницы собственной книги.

Оставлять все листки в книге после ее чтения не следует: книга разбухнет. По мере накопления листков их помещают в тематические картотеки, конверты, папки. Естественно, что на таких вкладных листках должен быть помечен источник. Чтобы не указывать названия книги, иногда очень длинного, и выходных данных, читатель может присвоить изданию произвольный шифр. Тогда на листках фиксируются только этот шифр и номера страниц. Предположим, книга имеет шифр 457; им помечают все листки и рядом проставляют номера страниц (457—34; 457—41; 457—169).

Если вы работаете над рядом источников или готовитесь выступить перед аудиторией, можно вкладные листки или обычные закладки пронумеровать. В планах к реферату, конспекту или устному выступлению указывают, в какой последовательности будут использоваться места, не отмеченные закладками. (При этом не важно, из какой книги и в какой очередности взяты материалы.) Перед вами на столе или на кафедре лежат книги с пронумерованными закладками. Согласно своему плану, вы открываете книги в порядке нумерации закладок. Конечно, за первой книгой может следовать последняя, затем опять первая и так далее.

Вкладные листки не только не отвергают пометок на полях самих книг, но даже могут их существенно дополнить. Тут уже проявится способность листков к оперативной систематизации. В этом случае книжные отчеркивания просто копируют на вкладных листках, тем самым как бы вынимая пометки из книг. На листках хотя бы коротко записывают тематические признаки взятых из книг извлечений или обозначают номерами сами темы. Получается набор листов, которые легко поддаются перетасовке и систематизации.

Московская фирма «Восход» уже выпускает пеналы с вкладными полосками («Закладки для книг». Артикул МГ-087-01-285, ТУ-81-01-349-75, цена 20 коп.). (См. фото). Пеналы удобны тем, что их можно ставить на полках рядом с книгами.

Дополняют пометки в книгах также таблицы с перечнем тематических признаков в соответствующих графах. Пользуясь графами с номерами страниц, читатель всегда быстро найдет нужное место. Конечно, подобные таблицы могут отсылать не к одной, а к ряду книг.

Читая книгу, полезно четко разделять материал на освоенный и неосвоенный, на знакомый и незнакомый. А значит, нужен и учет пройденного и намеченного к проработке.

Как выделять прочтенное, отмечать особо важное, как планировать работу, ее тактику? Для регистрации и учета проработки книг полезно употреблять таблицы чисел. На обычной машинописной странице размещается 1000 порядковых номеров, которые будут обозначать страницы книги. Можно также воспользоваться таблицами, напечатанными на стандартных библиографических карточках, где умещаются сотни номеров страниц (рис. 6). На бланке-таблице вы можете отмечать различными метками номера проработанных страниц. Кружок, скажем, будет означать, что эту страницу более читать не следует, подчеркнутый номер — что данная страница содержит особо нужный материал, и т. д. Вся эта гамма меток позволяет кратко и быстро вести разнообразную регистрацию работы и учет чтения.

Если к тому же на бланке вы пометите, с какой целью читалась книга, то, возвратившись к ней позже, всегда сможете понять, что именно уже было прочитано и какая работа вам еще предстоит.

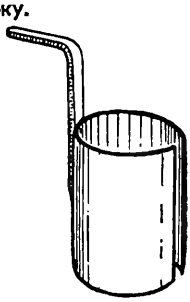
НАЗВАНИЕ КНИГИ

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26
27	28	29	30	3I	32	33	34	35	36	37	38	39
40	4I	42	43	44	45	46	47	48	49	50	5I	52
53	54	55	56	57	58	59	60	6I	62	63	64	65
66	67	68	69	70	7I	72	73	74	75	76	77	78
79	80	8I	82	83	84	85	86	87	88	89	90	9I
92	93	94	~~95~~	~~96~~	~~97~~	~~98~~	~~99~~	~~I00~~	~~I0I~~	~~I02~~	~~I03~~	~~I04~~
~~I05~~	~~I06~~	~~I07~~	~~I08~~	~~I09~~	~~II0~~	III	II2	II3	II4	II5	II6	II7
II8	II9	I20	I2I	I22	I23	I25	и	т.	д.			

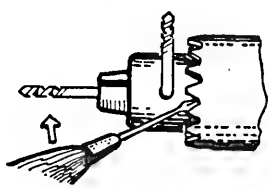
— это важно
○ — сделать выписки
□ — основные определения
~~ ~~ — не представляет интереса

Домашнему мастеру. Советы

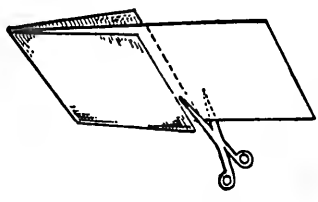
Приспособление для пересадки рассады и цветов предлагает Б. Аристидов (г. Северодвинск). Это металлический цилиндр с острой кромкой, снабженный ручкой. Вначале, выбирая им землю, делают цилиндрические лунки. Затем вместе с землей вырезают растение и переносят в подготовленную лунку.

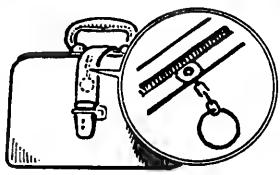


Если под рукой не оказалось ключа для зажима сверла в патроне электродрели, выручат отвертка и любое сверло. Оно вставляется в отверстие для ключа, предусмотренное в патроне, а отвертка упирается в зубчатый венец. С ее помощью и зажимаются кулачки патрона. Советом поделился В. Касаткин (г. Москва).

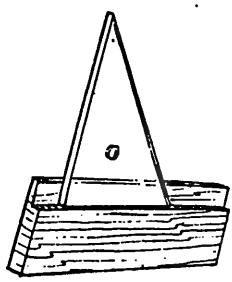


Как резать фотобумагу в темноте? В. Куделин (г. Пенза) рекомендует из плотной бумаги согнуть трафарет в 1/2 или 1/4 имеющегося формата фотобумаги. Лист вложить в трафарет и обрезать — углы получатся точными, а кромка ровной.



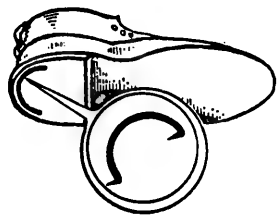


Язычок, служащий для удобства открывания портфеля, нередко отрывается, и это доставляет потом массу хлопот. Н. Гурбанов (г. Троицк) предлагает такой выход: вместо язычка использовать цепочку-вешалку от пальто (продается в галантерейных магазинах). Она крепится маленьким винтом к бортику портфеля.



В. Озеров (г. Ульяновск) предлагает конструкцию портативной рейсшины. Она состоит из угольника и линейки, склеенной из двух линеек. К ее нижней стороне подклеена резина. С такой рейсшиной легко управляться одной рукой, так как угольник прижимает линейку. Другая рука освобождается для карандаша.

В. Зубов (г. Куйбышев) советует делать подковки на каблуки из стальной проволоки толщиной 2 мм. Такие подковки не стучат, их легко самому изготовить и закрепить.



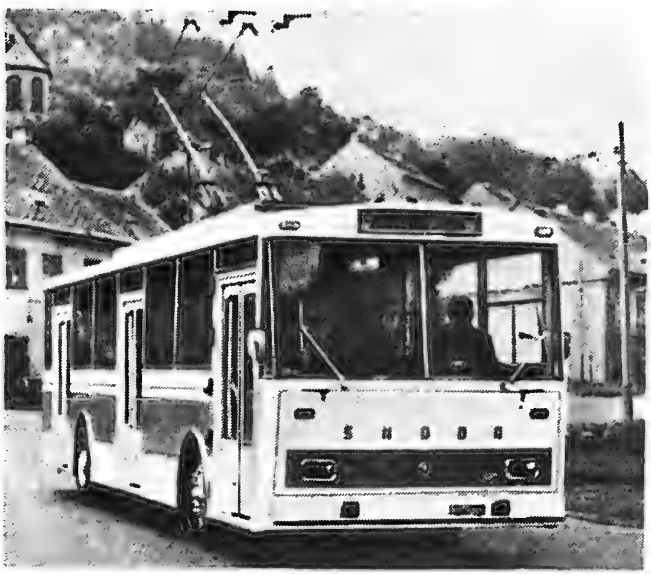
В. Житный (г. Ворошиловград) советует поставить на циркуль цангу с частью трубки от цангового карандаша. Такое усовершенствование облегчит работу, позволит применять грифели разных диаметров, в том числе и цветные.

Если ручку алюминиевой расчески загнуть, то ее можно носить в кармане пиджака как авторучку. Совет прислал А. Шехирев (г. Силламяэ).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НАУКА И ЖИЗНЬ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



ТРОЛЛЕЙБУС ЭКОНОМИТ ЭНЕРГИЮ

Чехословацкое объединение «Шкода» испытывает новую модель троллейбуса, в которой электромеханический контроллер заменен полупроводниковой тиристорной схемой. Благодаря этому экономия электроэнергии по сравнению с предыдущей моделью достигает 25—30 процентов. Это значит, что один такой троллейбус, пройдя в год по городским улицам 5000 километров, сэкономит около тридцати тысяч киловатт-часов.

«Чехословацкая тяжелая промышленность» № 2, 1980.

БАТИСКАФ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ

С ростом высоты плотин современных ГЭС усложняется задача контроля за состоянием подводной части плотины. Раньше для проведения техосмотра подводных сооружений в водохранилище погружались водолазы, которые зачастую проводили эту важную работу без каких-либо сложных приборов, просто осматривая и ощупывая бетон. Но с современными дефектоскопами справится только опытный инженер, а в то же время для погружений на глубину более двадцати метров нужна длительная подготовка. Есть ли смысл готовить инженеров - водолазов для работы на ГЭС?

В Румынии создается сейчас специальный батискаф для осмотра подводной части плотин. В комфортабельной герметичной кабине, сохраняющей атмосферное давление, смогут без скафандров удобно разместиться два специалиста со всеми необходимыми приборами. Батискаф будет иметь также вторую камеру — водолазный колокол, где смогут работать в случае необходимости водолазы в скафандрах.

Проектирование аппарата вели несколько научных учреждений под общим руководством сотрудников энергетического факультета Бухарестского политехнического института. На заводе «Энергоремонт» сейчас проходят тщательную проверку на герметичность и прочность иллюминаторы, люки и другие конструкции батискафа, который рассчитан на глубину погружения более 200 метров. В Румынии есть электростанции с уровнем верхнего бьефа более 150 метров. Первое рабочее погружение намечено на 1982 год.

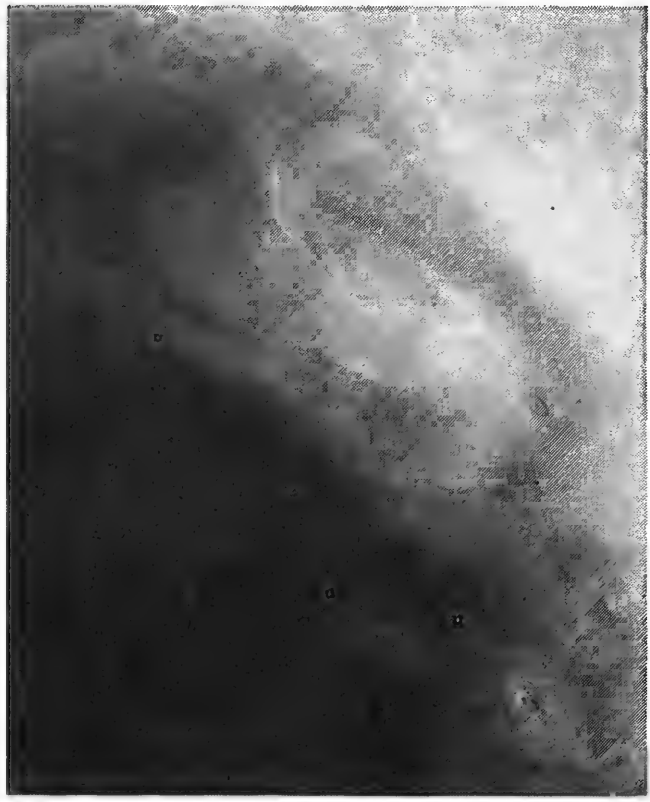
«Flacara» № 2, 1980.

МАШИНА СЧИТАЕТ ПЫЛИНКИ

При анализе загрязнений воздуха необходимо узнать вес плавающих в нем частиц на единицу объема. Иначе нельзя сделать вывод о том, не превышает ли его запыленность допустимые нормы. Но как взвесить пылинки? Свой способ показала на выставке в Москве фирма «Сарториус» из ФРГ. Автоматический пылеуловитель, прокачав заданный объем воздуха — до 25 кубометров в час, — собирает взвешенные в нем пылинки механическими и электростатическими фильтрами. «Добыча» автоматически заворачивается в салфеточку из стеклоткани и помещается в кассету, точный вес которой известен. Собранные загрязнения взвешиваются затем на электронных весах, у которых пружина или коромысло заменены электромагнитным полем. Вибрации и смена температур на точность весов не влияют, а сама точность — в десять раз выше, чем у механических весов. Но главное в том, что все показатели обрабатываются встроенной в корпус весов мини-ЭВМ. Она ведет всю бухгалтерию пылинок: учитывает вес отдельного сбора или нескольких за определенный период, среднее значение всех взвешиваний, сравнения их между собой. Результат выдается за две секунды на табло.

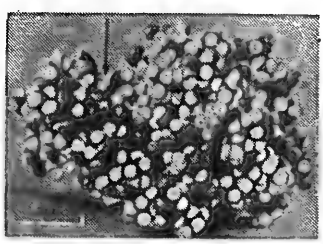
Проспект фирмы.

МАРСИАНСКИЙ ЦИКЛОН



Со все еще работающего орбитального блока космической станции «Викинг-1» при пролете над северным полярным районом Марса впервые был сфотографирован циклон в атмосфере красной планеты. В это время в северном полушарии Марса была середина лета, и полярная шапка (белое пятно вверху справа — часть ее) сократилась до минимума. Циклон диаметром 500 километров находился на широте 65° близ полярного фронта — крупной границы в атмосфере, отделяющей холодный воздух над районом северного полюса от расположенных южнее более теплых воздушных масс. Температура в области циклона, измеренная инфракрасными датчиками «Викинга-1», была значительно выше точки конденсации основного компонента марсианской атмосферы — углекислого газа. Поэтому специалисты считают, что видимые на фотографии облака, закрученные циклоном в спираль, состоят не из кристалликов «сухого льда», а из обыкновенной воды. Количество паров воды в атмосфере Марса летом значительно увеличивается за счет испарения полярной шапки. По измерениям на серии последовательных снимков установлено, что скорость ветра на периферии циклона достигала 20 метров в секунду.

«Nature»
№ 5704, 1979.



МОЛЕКУЛУ ПРОСВЕЧИВАЮТ НЕЙТРОНАМИ

Рентгеноструктурный метод расшифровки строения биологических молекул позволил выяснить структуру ДНК и многих белков. Но у него есть принципиальные недостатки. Один из них состоит в том, что с его помощью очень трудно получить точные данные о расположении в молекуле атомов водорода. Они слишком легки и поэтому слабо рассеивают рентгеновское излучение. Сигналы от атомов водорода «забиваются» более сильными отражениями от более тяжелых атомов, таких, как азот, углерод, кислород. Между тем все биомолекулы содержат в своем составе большое количество атомов водорода. Отсутствие точных данных об их расположении очень затрудняет определение строения молекул и их функционирования.

Недостатки рентгеновского метода заставили ученых применить другой дифракционный метод — нейтронографию. В этом случае используется поток нейтронов, которые, попадая на исследуемое вещество, отражаются от ядер атомов и образуют дифракционную картину. Атомы водорода дают очень четкое отражение.

Французские исследователи из Института имени Лауэ и Ланжевена в Гренобле применили эти свойства нейтронов для изучения молекулы лизоцима. Этот фермент содержится, например, в слезах и в слюне. Он играет защитную роль, разрушая оболочки бактерий. Лизоцим — первый фермент, строение которого было выяснено рентгеноструктурным методом. Сейчас нейтронография позволила не только уточнить расположение атомов водорода внутри молекулы, но и понять, как размещены примерно 300 молекул воды, окружающих фермент. Как предполагают, эти молекулы играют решающую роль в его работе.

На снимке — модель молекулы лизоцима. Стрелкой указана активная «рабочая» часть фермента.

«New Scientist»
№ 1178, 1979.

ДРЕВНИЕ РОСПИСИ ИЗ ЮЖНОЙ ИНДИИ

Народные легенды о «пещере с письменами», населенной демонами, привели недавно к открытию богатейшего собрания древней живописи близ селения Марайюр в штате Керала, на юге Индии. Эта местность известна как «страна дольменов», поскольку изобилует множеством вертикально поставленных камней с перекрытием из каменных плит.

Недавно индийский ученый Падманабхан Тампи из Археологического управления штата Керала в ходе обследования окрестностей села Марайюр наткнулся на небольшой грот, где на стенах размещены древние рисунки. Навес скалы и деревья у входа надежно защищают живопись от дождя и солнца. На неровной поверхности скалы изображены фигуры лошадей, быков, бизона, сидящих и стоящих людей, слонов с наездниками и без них, а также абстрактные символы. Некоторые сцены изображают, по-видимому, ритуальные танцы. Хотя многие рисунки плохо различимы, уже выцвели от времени, все же можно отчетливо разобрать до сотни отдельных изображений. Их размеры — от четырех сантиметров до двух метров. Древние художники использовали несколько красок, в том числе белую, серую и черную. Для получения коричневато-красных тонов применяли минерал гематит.

Сопоставление росписей из грота в Марайюре с другими известными образцами древней живописи из пещер Южной Индии позволило оценить возраст памятника. Ученым удалось выделить здесь три различных стиля росписей, древнейший из которых относится к эпохе мезолита (около 8000 — 7000 года до н. э.), а самый поздний — к 300 году до н. э. Эта находка — самый ранний из известных сейчас образцов древнеиндийского искусства.

«Archaeology» № 1, 1980.

КАРМАННЫЙ ПУЛЬТ ДЛЯ СВЯЗИ С ЭВМ

Инфракрасная система связи с ЭВМ, разработанная западногерманской фирмой «Сименс», освобождает человека, работающего с компьютером, от необходимости постоянно сидеть перед пультом. Карманный прибор, имеющий все необходимые клавиши для ввода данных в машину и табло на светодиодах, воспроизводящее данные, получаемые от машины, связан с ЭВМ лучом инфракрасного света. Инфракрасный приемопередатчик машины (на снимке он виден справа) может быть установлен на потолке конторского помещения или цеха, и работающему достаточно находиться в радиусе 20 метров от приемопередатчика, чтобы иметь возможность в любой момент запросить какие-либо данные из памяти ЭВМ, ввести в нее новые сведения или попросить машину сделать расчет.

Проспект фирмы.

ЗВУК СО СКОРОСТЬЮ СВЕТА

Вторгаясь с высокой скоростью в земную атмосферу, метеорит образует ударную волну и вызывает звуки типа взрывов или громовых раскатов. Наблюдатель обычно слышит их через какое-то время, зависящее от того, насколько далеко от точки наблюдения пролетает метеорит. Но среди людей, видевших падение или пролет через атмосферу крупного метеорита, всегда находятся такие, кто говорит о звуке, появившемся не спустя некоторое время после появления огненного болида на небе, а одновременно с ним. Этот звук, описываемый разными наблюдателями как свист, шипение, жужжание, визг, словно распространяется со скоростью света. Иногда его слышали за несколько сотен километров в стороне от пути болида, куда обычный звук не долетал.

Австралийские физики собрали свидетельства 33 жителей Сиднея, видевших 7 апреля 1978 года, за полтора часа до восхода солнца, пролет яркого болида над городом. Десять из них слышали эти «сверхскоростные» звуки. Ученые предполагают, что на самом деле со скоростью света распространяется в данном случае не звук, а какие-то электромагнитные возмущения, вызываемые ионизацией воздуха. Достигая уха наблюдателя, электромагнитные волны вызывают ощущение звука. Еще А. Вольта, пропуская ток через среднее ухо, слышал жужжание. Возможно, полет болида просто наводит в аппарате слуха некоторых людей электромагнитные помехи, воспринимаемые как шум разного рода.

«Sky and telescope» № 11, 1979.

БЫЛ ЛИ СОАВТОР У РАФАЭЛЯ?

Известно, что последней работой Рафаэля является хранящаяся в Ватиканской пинакотеке алтарная композиция «Преображение». До последнего времени считалось, что великий мастер не успел закончить свое произведение и работа была завершена его учениками. Называли и имя соавтора Рафаэля — Джулио Романо.

Чтобы достоверно установить авторство «Преображения», группа итальянских ученых во главе с Фабрицио Манчинелли решила с помощью крупномасштабной фотосъемки выявить каждую деталь произведения. Был построен огромный фотоаппарат высотой с двухэтажный дом. Объектив с фокусным расстоянием два метра позволил заснять на пленке типа «полароид», дающей через несколько минут после съемки цветное позитивное изображение, всю композицию в натуральную величину — три на четыре метра. Сделали и сильно увеличенные снимки отдельных деталей.

Перед исследователями открылись неизвестные доселе секреты наложения отдельных слоев красок, исправления, сделанные самим автором, стали четко заметными и следы проводившихся в прошлом реставрационных работ.

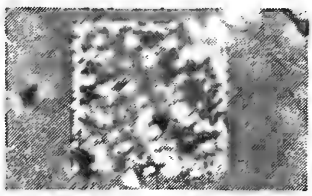
Окончательный вывод искусствоведов: «Преображение» от начала до конца создал сам Рафаэль.

«Ероса» № 1525, 1979.

БАКТЕРИИ ТОЖЕ БЫВАЮТ КВАДРАТНЫМИ

В одном из материалов предыдущего номера журнала рассказывалось о том, что прямоугольными бывают арбузы, бамбук, звезды и даже, если верить апрельскому номеру одного журнала из ФРГ, деревья.

Сейчас английский специалист по морской микробиологии Тони Уолсби сообщил о том, что квадратными могут быть и бактерии. На Синайском полуострове в небольшом водоеме с очень соленой водой он обнаружил бактерии в форме почти идеальных квадратов (см. фото). Уолсби говорит, что на поверхности воды плавают состоящие из них бактериальные пленки, под микроскопом очень напоминающие неразрезанные листы почтовых марок. Светлые пятнышки, во множестве видимые в теле бактерии,— это пузырьки газа, придающие ей плавучесть.



Округлая форма других бактерий, считает микробиолог, объясняется тем, что концентрация солей в тех средах, где они живут, как правило, ниже, чем в протоплазме бактерии, и вода устремляется через полупроницаемую стенку тела внутрь, вздувая бактерию. Квадратные микроорганизмы, наоборот, погружены в крепкий раствор соли, высасывающий из протоплазмы воду, и стенки тела бактерии несколько спадаются. В менее соленой воде она тоже была бы округлой.

«New scientist» № 1188, 1980.

ПЛАСТМАССОВЫЙ ВЕЛОСИПЕД

На выставке велосипедов в Париже всеобщий интерес вызвала модель из полиамидной пластмассы, усиленной стекловолокном. Масса машины менее 10 килограммов. Упругость пластмассовых колес такова, что при столкновении с препятствием колесо отскакивает, восстанавливая свою прежнюю форму — «восьмерок» не бывает.

«Hobby» № 1, 1980.

«ПАРИКМАХЕР» ДЛЯ ДЕРЕВЬЕВ

Специалисты Сексардского завода сельскохозяйственного машиностроения (ВНР) создали машину «КАМ» для подрезки крон фруктовых деревьев. Четыре режущих диска, вращающихся со скоростью 91 метр в секунду, быстро формируют крону дерева. Площадь сечения срезаемых ветвей даже в случае твердой древесины одновременно может доходить до 50 квадратных сантиметров. Наклон дисковых пил регулируется с помощью гидравлики ступенями по 20 градусов.

«Elet es tudomany» № 37, 1979.

В МИРЕ ВОЛН МОРСКИХ

Однажды мне пришлось наблюдать, как в довольно спокойную [штилевую] погоду наше судно вдруг начало медленно вздыматься. Пологая волна большой длины с белоснежным гребнем вдруг закрыла горизонт, неумолимо приближаясь. В момент корпус судна был окутан водой и пеной. Судно лениво качнулось и, успокоившись, продолжило путь курсом на ост-зюйд-ост, в то время как белоснежный гребень канул за горизонт.

Мы огибали Африку. И, думается, причиной неожиданной волны был отрыв айсберга в Антарктиде. Так ли это? Какова вообще причина нередко встречаемых моряками в океанах волн, возникающих внезапно, без ветра, при спокойной погоде? Порой они очень опасны. Связано ли с ними явление, которое портовики называют тягун?

Н. ЧЕРСТВИЛОВ, моряк дальнего плавания.

г. Жданов.

В подвижной водной стихии легко возникают волны. Причины могут быть самые разные. Наиболее очевидная — сильный ветер. Ветер в океане разводит волну в 10—15 метров. Выше штормовые волны могут стать только в случае их сложения друг с другом — интерференции. В феврале 1933 года вахтенный американского парохода «Рамало» измерил волну высотой с 11-этажный дом — более тридцати метров...

Чудовищные волны возникают в океане при подводных землетрясениях или извержениях вулканов на дне. Обрушиваясь на берег стеной в 20—30 метров, они уничтожают все на своем пути. Это цунами, что означает буквально «большие волны в гавани». В открытом море они не так велики. Волна, вызванная взрывом вулканического острова Кракатау 27 августа 1883 года, потопила на побережьях островов 36 500 человек. Сто тысяч человек погибли от цунами в Японии в 1703 году... В последнее время службе предупреждения цунами удается предотвращать такие бедствия.

Конечно, и обвалы в море огромных масс льда, постоянно происходящие у ледяных берегов Антарктиды, могут вызвать не менее сильные «моретрясения».

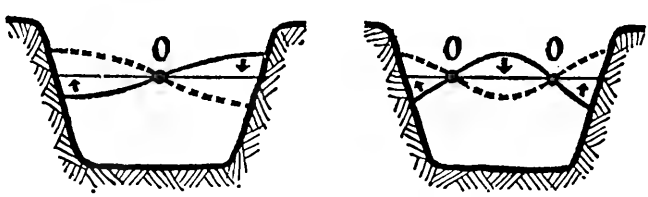
Длинные волны (до километра и более) образуются в открытом океане приливами и отливами. Эти волны имеют строгую периодичность — 12 и 24 часа.

Но встречаются в океанах столь же длинные волны, происхождение которых вызвано целым сплетением причин. Их периоды разные — от нескольких минут до нескольких часов. Главной причиной могут быть и шторм в удаленном районе, и подводные землетрясения, и отражение волн от береговой линии, и изменения давления воздуха.

Особая разновидность волн вызывает мертвую зыбь, в которой суда как бы вязнут, теряя возможность быстрого хода. Причина мертвой зыби — внутренние, глубинные волны, возникающие на разделе между слоями воды разной температуры или солености, а следовательно, разной плотности. Высота их под водой может быть очень большой — до 70—80 метров. Внутренние волны возникают часто в арктических водах на границе раздела с тонкой распресненной поверхностной пленкой воды. Волны возбуждает само медленно идущее судно. Судно застревает в «мертвой воде». Чтобы выбраться, нужно увеличить скорость движения, обогнать волну, которая движется очень медленно — не более четырех-пяти километров в час.

Опаснее такие вот мертвые волны для судна, стоящего при полном безветрии в бухте, на якоре или у причала. Это тягун, длинная морская волна, тоже отголосок дальних штормов. Ее период невелик — от полминуты до пяти минут, а амплитуда — до трети метра. Тягун — весьма неприятное явление, знакомое портовикам крупнейших портов мира — Гавра, Дакара, Бомбея, Осаки, Батуми, Клайпеды и многих других. Он мешает вести погрузку или разгрузку судов.

У другого вида длинных волн — их называют стоячими волнами, или сейшами,— период значительно больше — до нескольких десятков часов. Сейши возникают в водоемах, окруженных со всех или почти со всех сторон сушей. Где-то далеко произошло подводное землетрясение или извержение вулкана, резко изменилось атмосферное давление, направление ветра. Словом, произошел толчок, и вся вода водоема приходит в колебательное движение, причем волны складываются друг с дру-



Движение воды при стоячих волнах — сейшах. 0 — узлы волн.

гом, интерферируют, отражаясь от берегов.

Стоячими эти волны называются потому, что обычно в пределах берегов образуется две или три волны, между которыми возникают как бы узлы — точки, где уровень воды остается неизменным. Высота же самой волны достигает нескольких метров. Особенно велика она в больших озерах. Например, в Женевском озере волны-сейши вздымаются на два метра примерно через каждый час, в Алжирской бухте — на метр через минуту, в Азовском море — на величину от 10 до 25 сантиметров при периоде около суток.

Велик и разнообразен мир волн. Различны и высота волн, и их форма, и скорость их распространения, и периоды, и длина. Лишь одно у всех видов волн общее — они представляют собой лишь видимое движение формы, а сами частички воды перемещаются по замкнутому кругу, оставаясь на месте.

Кандидат географических наук В. МАРКИН.

● **ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ**

ГОДЫ ФРОНТОВЫЕ

С большим интересом прочел статью Н. Иванова «Вдоль опаленных войной берегов» («Наука и жизнь» № 9, 1979 г.). Есть в таких туристских маршрутах притягательная сила открывания. Новые пути-дороги всегда будут привлекать внимание тех, кто стремится к встрече с неизведанным.

Малоизвестная для многих река Межа отозвалась в моей памяти фронтовыми годами. Наша 119-я стрелковая дивизия, прибывшая из Сибири, выгрузилась в начале июля 1941 года в Ржеве и Сычевке, а затем двинулась на запад. Я служил в 143-м отдельном разведбатальоне. 15 июля мы подошли к Нелидово. Тогда это была небольшая станция с крохотным поселком при лесопилке. Тут мы в первый раз увидели немецкий самолет, он сбросил несколько бомб на лесопилку. А еще через два дня наш батальон занял оборону на реке Меже, ниже станции Жарковская. Немцы занимали левый берег Межи, а мы правый. Более полутора месяцев, до начала сентября, батальон удерживал врага на этом рубеже.

В сентябре наш батальон передислоцировался на восток и закрепился южнее Нелидово при впадении реки Лучесы в Межу. Стремительно наступая, наша 119-я стрелковая дивизия преодолела за два месяца путь от Калинина до Белого, который стал для нас своим Сталинградом. Там в жестокой схватке погиб мой фронтовой товарищ Полищук. После освобождения города наша дивизия, ставшая уже 17-й гвардейской, подошла к городу Духовщине на Смоленщине. В апреле нас вывели в прифронтовой тыл для подготовки к летнему наступлению 1943 года. До станции Земцы мы ехали по железной дороге через станции Ломоносово и Жарковская. Тут, почти за два военных года, я впервые услышал паровозные гудки, увидел мирные деревни. Запомнилось: берега Межи у железнодорожного моста были изрыты воронками от авиабомб, но сам мост стоял невредимым.

После войны я не раз посещал эти памятные места. Нелидово стало солидным промышленным городом с асфальтированными улицами и многоэтажными домами. Но многих деревень я уже не нашел, их спалил пожар войны. Не знаю я, сохранилась ли и та деревня — Ордынка на Меже, где тогда почти на два месяца был задержан противник на дороге к Москве.

Б. ПОЛЯКОВ.

г. Хабаровск.

«КАТЮША», «КАТЮША»...

С удовольствием прочитал в журнале «Наука и жизнь» (№ 9, 1979 год) статью «Мирный огонек военных лет».

Во время войны я был партизаном - разведчиком Черниговского соединения Героя Советского Союза Попудренко.

Вспоминаю свою молодость. Мы были «огнепоклонниками» — грелись у костров, прикуривали от огня, варили еду, сушили одежду и портянки...

А вот как добывали огонь партизаны и крестьяне Черниговской, Брянской, Сумской, Гомельской областей. Зажигалки были далеко не у всех. Для зажигалки нужен бензин, а главное камушки. Самым надежным было кресало. Это кремень, стальная пластинка и трут. Называли кресало в различных областях по-разному. «Прометеем», «Перуном», «Катюшей» — любовно называли его партизаны, а солдаты — «Огнеметом».

Н. ЕРМАКОВ.

г. Орел.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

ВЫПОЛЗКИ

Весной в Нуратинских горах, когда склоны еще алеют от цветущих маков и пестреют от золотисто-желтых венчиков сурепки, то и дело видишь, как ветерок колышет старую шкуру змеи. Это выползок, который сбрасывается несколько раз в год. Молодые змеи линяют за лето шесть — восемь раз, взрослые — два-три.

Я сижу под развесистой шелковицей около большого родника, аккуратно выложенного камнем. Наверху в зарослях шиповника легкий шелест. Мне много раз приходилось ловить змей в зарослях. Поэтому давно научился отличать звуки движения змеи, ящерицы, птичек и песчанок. Слышу: к роднику пробирается большая змея. Затаив дыхание, жду. Вот из-под куста, усыпанного розовыми цветами, в нескольких метрах от меня появляется гюрза. Отчетливо видны тусклая кожа и молочно-белые глаза. Змея, не задерживаясь, скользит в воду. Она остается там около часа. Потом выползает на большой шершавый камень и начинает тереться об него краями рта. На губе появляется маленький лоскуток. Змея трется другой стороной, носом. Внезапно она разворачивается к воде. Не часто удается наблюдать, как змея пьет воду. Вот она напилась, подняла голову и стала медленно выпускать из себя только что проглоченную жидкость. Вода течет по губам, морде и шее.

Я сижу, не двигаясь, вот уже более трех часов. Гюрза не замечает меня: на неподвижные предметы змеи не реагируют. Освободив половину головы и один глаз от старой кожи, змея медленно заползает под камень. Через несколько секунд оттуда показывается ее голова и необыкновенно яркая шея с ржавыми пятнами. Еще минута, и змея чулком снимает с себя кожу. Сбросив ее, она уползает вниз от родника к зарослям мяты.

Доктор биологических наук О. БОГДАНОВ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 4, 1979 г.)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ. 5. Коломна (приведен снимок города). 7. Пинакль (в готической архитектуре — башенка на контрфорсе). 8. Краковяк (польский танец; приведен фрагмент краковяка из балета Л. Ружицкого «Пан Твардовский»). 9. Магнетон (единица измерения магнитного момента элементарных частиц). 10. Пиво (приведена схема процесса приготовления). 12. Ункас (персонаж романа Д. Фенимора Купера «Последний из могикан»). 14. Сакс (изобретатель саксофона). 18. Эльба. 19. Прево (автор романа «История кавалера де Грие и Манон Леско»). 20. «Опель» (западногерманский автомобильный концерн; приведена его эмблема). 21. Лайка (порода охотничьих собак). 22. Босх (нидерландский художник, автор приведенной картины «Блудный сын»). 25. Зархи (автор сценария фильма В. Пудовкина «Мать», кадр из которого приведен). 28. Омар (второй из халифов— буквально «заместителей, преемников» — Мухаммеда, основателя ислама). 30. Протагор (древнегреческий философ). 31. Моноплан (тип самолета с одним крылом). 32. Бионика (наука, решающая инженерные задачи на основе изучения структуры и деятельности живых организмов; приведена схема и модель нейрона). 33. Конопля.

ПО ВЕРТИКАЛИ. 1. Полати (деталь интерьера крестьянской избы). 2. Долото (деталь бурового инструмента, предназначенная для механического разрушения горной породы). 3. Парнас (горный массив в Греции; в древнегреческой мифологии — место обитания Аполлона и муз). 4. Клотик (наделка на верхнем конце мачты). 6. Алкен (ненасыщенный углеводород с одной двойной связью в молекуле, состав которого выражается приведенной формулой; то же, что олефин). 7. Помпа (распространенное название объемного насоса). 11. Волопас (приведена карта созвездия). 13. Крейцер (старинная немецкая мелкая монета). 15. Аввакум (автор «Жития протопопа Аввакума», отрывок из которого приведен). 16. Абель (норвежский математик, впервые доказавший в общем случае неразрешимость в радикалах алгебраического уравнения степени выше четвертой). 17. Эрбар (гарнитура приведенного шрифта). 23. Оборин (советский пианист, участник трио со скрипачом Д. Ойстрахом и С. Кнушевицким). 24. Хладни (немецкий физик, впервые описавший фигуры, образующиеся на посыпанных песком колеблющихся мембранах). 26. Аорта (главный кровеносный сосуд большого круга кровообращения). 27. Хомяк. 28. Омофон (слово, имеющее одинаковое звучание с другим, но различающееся с ним на письме). 29. Аллель (гены, расположенные в одинаковых участках парных хромосом).

НЕОЖИДАННЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Чтобы земля давала высокие урожаи, ее нужно удобрять, правильно обрабатывать, орошать или осушать. Это хорошо известно даже людям, весьма далеким от сельского хозяйства. Со школьной скамьи знаем мы и о клубеньковых бактериях, повышающих в симбиозе с бобовыми культурами содержание в почве азота — важной составляющей питания растений. А вот на способность других представителей животного мира, обитающих в почве, повышать ее плодородие обратили внимание не так давно. Хотя еще Ч. Дарвин был хорошо осведомлен о возможностях почвенной фауны. Его последняя книга называлась «Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей».

Роль этих животных в улучшении свойств почвы чрезвычайно велика. Черви рыхлят и перемешивают ее гораздо глубже, чем это достигается при механической вспашке. Они иногда погружаются в землю на глубину более 2 метров. При этом черви могут достигать бесплодных, так называемых материнских пород и заносить туда остатки растений, тем самым увеличивая толщину гумусового слоя. Через извилистые ходы червей в почву легче проникают влага и воздух, по ним свободней перемещаются вглубь корни растений.

Но черви оставляют за собой не только пустые каналы. Пропуская почву через свой кишечник, они образуют из нее прочные и водостойкие комочки — копролиты. Поэтому там, где червей много, почва обретает долго сохраняющуюся мелкозернистую структуру. А это, как известно, имеет огромное агрономическое значение. Однако копролиты червей — это не обычные комочки. Они выгодно отличаются от окружающей почвы по своему составу. Копролиты в два-три раза богаче гумусом, в них содержится больше необходимых для питания растений калия, магния и азота.

Итак, дождевые черви улучшают структуру почвы и даже удобряют ее. Но много ли могут эти крохотные существа? Оказывается, не так уж мало. Например, в Подмосковье они создают до 50 т копролитов на каждом гектаре, а на орошаемых землях Средней Азии их масса достигает 120 т на гектар. Деятельность червей ощутимо отражается на продуктивности полей. Имеются данные, что в их присутствии урожаи ячменя возрастают на 50—100%, а овса и того больше.

Но, к сожалению, дождевые черви живут не везде. Сами животные вследствие малой подвижности расселяются медленно — всего на несколько метров в год. Распространению червей помогают птицы и крупные животные, разносящие вместе с приставшей к ногам почвой их яйцевые коконы. Невольную помощь оказывает червям и человек. Отправляя на большие расстояния сельскохозяйственную технику и посадочный материал, он вместе с ними нередко переносит и коконы червей. Так, скажем, европейский вид, известный под именем пашенного червя, проник в азиатскую часть материка, появился в Северной и Южной Америке, Африке, Австралии, Новой Зеландии. Этот вид заселил в новых для него странах не только пашни, но кое-где и леса, в которых до этого дождевых червей вообще не было, а в Новой Зеландии гость даже вытесняет местные виды.

Однако то, что происходит случайно, можно и следует делать целенаправленно. Некоторый опыт переселения дождевых червей и их акклиматизации в местах, где их раньше не было, но где они нужны для повышения плодородия, уже имеется. Так, на пастбищах некоторых орошаемых оазисов в Средней Азии, где завезенные туда черви хорошо прижились, урожаи люцерны через 5 лет почти удвоились. Столь же перспективными оказались и опыты на трассе Каракумского канала. Помогли черви и дубравам, выращенным в полупустыне Западного Казахстана. Опадающие листья здесь очень долго оставались нетронутыми. Переселенцы из Салтовского леса в Саратовской области довольно быстро освоились на новом месте. Теперь лиственная подстилка разлагается здесь в два-три раза быстрее и вовлекается в круговорот веществ так же, как в настоящих лиственных лесах.

В садах на склонах Заилийского Алатау, где выращивают знаменитый алма-атинский апорт, переселенцы помогают бороться с водной эрозией. Уменьшают ее глубокие ходы червей-норников, которых здесь раньше не было. Крупные черви из плодовых лесов Джунгарского Алатау распространились в садах на расстояния до 15 метров от мест, где их выпустили всего 4 года назад.

Переселением дождевых червей занимаются и в других странах. Некоторые новые виды этих животных успешно «работают» на отвоеванных у моря польдерах в Нидерландах, на осваиваемых землях Австралии и Новой Зеландии.

К. Маркс писал о почве, что «всякий прогресс в повышении ее плодородия на данный срок есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия». Зоологические приемы обработки почвы не нарушают, а, напротив, восстанавливают и улучшают ее свойства.

Поэтому, нужно полагать, в будущем они должны широко внедриться в практику сельского хозяйства.

Академик М. С. ГИЛЯРОВ. Зоологические приемы повышения плодородия почв. «Вестник АН СССР» № 10, 1979.

Непреложна истина: заботу о своем здоровье нельзя перекладывать на плечи лишь одной медицины. Необходимо потрудиться и самому. Физическая культура и спорт — прекрасные помощники в этом. Многие испытали на себе благотворное влияние ежедневной гигиенической гимнастики и хотели бы совершенствовать свои познания и практические навыки.

Почти в каждом номере журнала редакция рекомендует комплексы гимнастических упражнений для тех или иных категорий профессий, возрастов и т. д. и т. п.

Многие читатели просят дать комплекс упражнений Хатха-йога. Спрашивают, не может ли эта система заменить многие комплексы, рекомендованные нашим постоянным тренером Ю. Шапошниковым. Интересуются, насколько верны слухи о «волшебствах» настоящих йогов.

С этого номера мы начинаем публиковать серию очерков В. И. Воронина о Хатха-йоге, в которых читатели найдут ответы на многие свои вопросы, а также получат некоторые рекомендации по Йоге. Мы попросили заслуженного деятеля науки РСФСР и Узбекской ССР, члена-корреспондента Академии медицинских наук СССР, профессора А. Н. Обросова прокомментировать их. Вот что Александр Николаевич сказал:

«В последние годы возрос интерес к древнеиндийской системе йогов, главным образом к ее разделу Хатха-йога, к возможностям этой системы способствовать укреплению здоровья, профилактике и даже лечению заболеваний.

Можно услышать самые противоречивые мнения об этой системе, начиная от безоговорочной веры в ее необыкновенную силу до полного отрицания ее полезности и целесообразности использования.

Система Хатха-йога опирается на тысячелетний опыт индийского народа. Отбросив мистические и религиозные наслоения, можно взять из этой системы много полезного, уже обоснованного современной медициной.

Ряд рекомендаций и положений относительно гигиены тела, полезности физических упражнений, воздержанности в питании, соблюдения определенного режима дня совпадают с общепринятыми, включенными в современные учебники по гигиене, клинической и спортивной медицине, физической культуре.

Менее известными и менее распространенными являются другие положения: методика водных процедур и самомассажа,

В. ВОРОНИН.

ХАТХА-

Йога — это здоровье, гармоничное равновесие физических и душевных сил человека в любой день и час.

Йога — это лучшее качество любой «детали» организма и лучшее их взаимодействие между собой и с внешней средой. Это динамичное единство всех элементов организма.

Йога—это не горой вздымающиеся мышцы, а стройность и гибкость, красивая осанка и мгновенная готовность к быстрому и точному действию.

Йога — это глубокая и спокойная уверенность в своих силах.

Йога — это умение хорошо и много трудиться и умело отдыхать.

Йога — это зоркость к явлениям жизни и правильная их оценка.

Йога — это следование законам природы и долголетие.

Йога — это всегда радостное настроение и благожелательность к ближним...

Вот так или почти так рассказывает о себе Йога.

Обещания, как видим, весьма заманчивы. Но соответствуют ли факты «рекламе»? А если соответствуют, то насколько?

По тому, что ходит о Йоге из уст в уста, судить о ней можно лишь поверхностно. Говорят, к примеру, что если уж браться за Йогу, то надо радикально изменить и личную жизнь и взаимоотношения с окружающей средой. А допустима ли такая коррекция и нужна ли она в действительности? Кому и как можно следовать системе Йоги? Здесь, разумеется, нельзя не учитывать возраст, пол, наличие болезней и прочее.

Обоснованных вопросов много. Но самых главных — два.

Первый: ежели Йога так безупречно хороша, то как объяснить, что за прошедшие почти 3000 лет с момента ее создания она не стала единственной практической философией здоровья?

И второй: если эта система действительно полезна, то как ее вписать в конкретную нашу социальную среду, не нарушая взаимоотношений с ней?

Вот на эти-то вопросы я и постараюсь ответить, опираясь на литературные источники на разных языках и беседы с людьми, черпающими знание предмета из первоисточника (на земле Индии), а также и на свой личный опыт почти пятидесятилетнего пользования советами Йоги.

Йога — одна из школ, которая дает свод правил и рекомендаций, как не только наладить здоровье, но и значительно улучшить его. Все рекомендации просты. Настолько просты, что иной приходит в изумление: неужели они могут помочь, когда и курорты и больницы оказались бессильны?!

Что ж, Йога по своему смыслу и правилам далека от какого-то насильного завлечения в свою веру. Напротив, сама заявляет: ничего не принимай без проверки, в том числе и нашу систему, то есть пока

частое и дробное питье воды, специфика физических и дыхательных упражнений, концентрация внимания на выполнении упражнения, самососредоточение, самовнушение для создания бодрого настроения.

Предлагаемые читателям очерки о Хатха-йоге привлекательны тем, что они полны внимания к человеку, предостерегают желающих заниматься ею от излишеств, от переоценки своих сил.

Рекомендации автора, имеющего пятидесятилетний опыт владения и пользования Хатха-йогой, очень осторожны. Из сотни физических движений и поз Хатха-йоги рекомендованы только 22. Формируются они строго продуманными медленными и плавными движениями различных мышечных групп и частей тела. Как комплекс самих движений, так и пребывание в течение произвольного, по силам выбираемого времени в той или иной позе способствует улучшению не только подвижности тела, но и функционального состояния внутренних органов тела, анатомически или физиологически связанных с движениями и позой.

Современная медицина предупреждает, что некоторые упражнения Хатха-йоги, как, впрочем, и некоторые широко распространенные упражнения гигиенической и спортивной гимнастики, не всегда безопасны. Однако эти позы и упражнения (к тому же кажущиеся непосвященному человеку по меньшей мере странными) вполне физиологичны, если выполняются с учетом основного правила: не спешить, не переоценивать своих сил, включать то или иное упражнение или позу только после того, как научишься выполнять их без напряжения физических сил — свободно, легко».

Правильное физиологически полноценное дыхание и рациональное питание (без переедания и излишеств) — прямые помощники в овладении Хатха-йогой. Добавим еще, что строгое соблюдение режима дня, отказ от употребления спиртных напитков и от курения, опасного не только для самого курящего, но и для окружающих, занятия спортом — крайне желательные условия для тех, кто решит попробовать овладеть Хатха-йогой и кто хотел бы при этом иметь положительные результаты. И, наоборот, тот, кто, начав заниматься Хатха-йогой, будет убежден в пользе ее применения, почувствует для себя необходимость условий, которые здесь названы желательными. Девиз древних греков — «в здоровом теле —здоровый дух» — имеет полное воплощение в рекомендациях «Хатха-йоги».

ЙОГА: что мы можем взять из нее?

не убедишься во всем на личном опыте. Но опыт не должен быть одномоментным. Изменения в организме возникают и накапливаются в течение всей жизни человека.

Попробуйте добросовестно, заинтересованно использовать в течение месяца-двух хотя бы сокращенный набор упражнений и советов, а после этого определите свое отношение к делу.

ЧТО ТАКОЕ ХАТХА-ЙОГА!

Йога — одно из древнеиндийских учений. Оно появилось в результате очень долгого и кропотливого анализа и синтеза фактов и представлений, накопленных народами Индостана в их естественном стремлении постигнуть смысл и значение явлений окружающего мира в их взаимосвязи.

Появление Йоги в виде суммы правил и рекомендаций относят ко времени I тысячелетия до н. э. Но своими корнями Йога уходит к эпохе написания ранних Вед и Упанишад (приблизительно 8000 лет назад) — колоссальным эпическим, мифологическим, поэтическим и философским произведениям индийского народа, которые, в свою очередь, по данным исследований и документов, еще столько же времени до этого передавались от поколения к поколению в изустной форме.

Йога включает в себя большую часть этических, нравственных, философских и физических представлений индийского народа. Она состоит из нескольких разделов. Наиболее известные из них за пределами Индии: Хатха-йога, Карма-йога, Жнани-йога и Бхакти-йога. Сколько же всего? По свидетельству величественной поэмы Махабхарата (середина 1 тысячелетия до н. э.), а точнее, философско-поэтического произведения, входящего в ее состав под названием «Бхагавад-Гита» (издано в переводе Туркменской академией наук в 1956 году), Йога насчитывает восемнадцать разделов.

За исключением Хатхи-йоги, все остальные разделы учения почти не занимаются физической стороной жизни человека и, обращаясь к разным индивидуальным склонностям людей, преследуют в основном цели совершенствования его с помощью философских, нравственно-этических и религиозных идей.

Ближе всего к нам Хатха-йога, обращенная главным образом к физическому Я человека. Она разбирает все стороны жизни организма во взаимосвязи с окружающим материальным миром и предлагает рекомендации, следуя которым можно сохранять здоровье и возвращать его в случае некоторой его потери. Советует, как мысленно-волевыми усилиями и упражнениями несколько улучшить функции отдельных органов или систем организма. А значит, и как предотвратить раннюю старость.

В самой Индии существуют университеты и школы Йоги. С их помощью в быт народа, армии, школы внедряются полезные основы Йоги. Упражнения и наставления Хатха-йоги проникли во все слои общества Индии и используются с добрыми результатами как мужчинами, так и женщинами независимо от их возраста.

Упор в Хатха-йоге делается на следующие основные положения: правильное дыхание, выверенный режим питания, внутренняя и внешняя гигиена тела, ритмика, самоконтроль за работой организма и набор упражнений.

По сумме всех используемых приемов йоги настолько совершенно владеют техникой управления сложнейшими физиологическими процессами своего организма, что неискушенным людям это может показаться сверхъестественным. Однако сверхъестественного здесь ничего нет. Такое умение йога — результат знания возможностей любой «детали» или системы организма. Усилием воли, мысленным усилием йог может замедлять или ускорять интимнейшие процессы, текущие в организме. Даже «самопогребение» йогов, замедление всех процессов жизнедеятельности организма до пределов, граничащих со смертью, не является чем-то сверхъестественным, мистическим.

Я хотел лишь напомнить о скрытых возможностях организма, о которых знал и на которые указывал еще великий русский физиолог Н. Е. Введенский.

«Самопогребаться» не обязательно, но уметь вмешиваться в психофизиологические процессы организма с благой целью весьма желательно. Можно ли? Да, конечно, если вспомнить об одном из основных принципов павловской физиологии: кора головного мозга может вмешиваться в функциональные состояния любых физиологических систем организма, контролируя и коррегируя их деятельность, может «навязывать им свою волю».

Итак, Хатха-йога. Что она для нас? Познакомимся с ней хотя бы вкратце.

ДЫХАНИЕ

В том, что дыхание — одно из основных физиологических процессов организма, никого убеждать нет надобности. Йога советует дышать с максимальным использованием объема легких. В этом залог большой жизнеспособности организма, так как в нем полнее и глубже текут все обменные процессы. Чем полнее вдох и выдох, тем больше здоровья, тем меньше простудных, легочных и иных заболеваний.

В легких миллионы альвеол — мельчайших пузырьков, через тончайшие стенки которых идет газообмен с эритроцитами крови, приносимой к альвеолам микрокапиллярами. Чем больше альвеол вовлекается в работу, тем больше кислорода поступает в организм. Стало быть, при глубоких вдохах-выдохах легкие делают базу жизнеспособности организма вдвое—вчетверо фундаментальнее.

Йога придает большое значение также и массажу, которым легкие и участвующие в дыхании мышцы обеспечивают все внутренние органы. Массажу эластичному, ритмичному и важному для жизнедеятельности организма. Печень, железы, селезенка, каждая складочка кишечника и желудка, почки и мочевой пузырь, артерии и вены — все получают свою порцию мягкого побуждения к нормальной работе. А они, в свою очередь, отдают затем все самое лучшее в фонд жизни целого, единого организма.

Удивительный, замечательный, целесообразно устроенный «дом, в котором я живу». Все в нем прилажено друг к другу, все взаимосвязано и прекрасно взаимодействует.

Как же не прикладывать забот о содержании такого жилища в порядке? Правильно питать, орошать водой, облучать солнцем и т. п. И в первую очередь отлично и по потребности снабжать его воздухом и энергией, которой он заряжен.

Йога считает, что мало еще механически наполнять легкие. Чрезвычайно важно при этом мысленно — волевым усилием создавать образ вливающейся с воздухом той самой Энергии, Праны, по терминологии йоги, которая всему в природе дает импульс. Хорошо бы говорить себе: вот она вливается, вот она уже идет и разливается по всему организму, вот она оживляет мышцу, клетку мозга... Без нее, этой созидательной Энергии, ничто в природе не совершается.

Можно дышать просто так, не раздумывая,—конечно, наполняя и очищая легкие как можно тщательнее. Уже будет больше пользы, чем от дыхания лишь бы как. Но лучше, как показывает тысячелетняя практика Йоги, делать это с образным направлением токов Праны. Это психологическое усилие имеет действительно хорошие последствия — сразу испытываешь прибавление здоровья, энергии, жизненной силы.

Однако особенно длительным за один раз вызыванием «пранических» представлений увлекаться не надо: как и в любом деле, при переусердствовании оно таит опасность расстройства психики (особенно для тех, у кого она не слишком крепка). Это образное представление следует вырабатывать в себе, в своем сознании постепенно, изо дня в день, от месяца к месяцу.

Добавлю два слова еще.

Поняв зависимость здоровья от умения дышать и обнаружив, что дыханием можно сознательно воздействовать на внутренние органы, йоги создали стройную и очень разностороннюю по целевым назначениям систему дыхательных упражнений — пранаяму.

Дышать надо уметь. Если человек разучился дышать естественно, как в детстве, то это можно и нужно поправить. Ему помогут дыхательные упражнения Йоги.

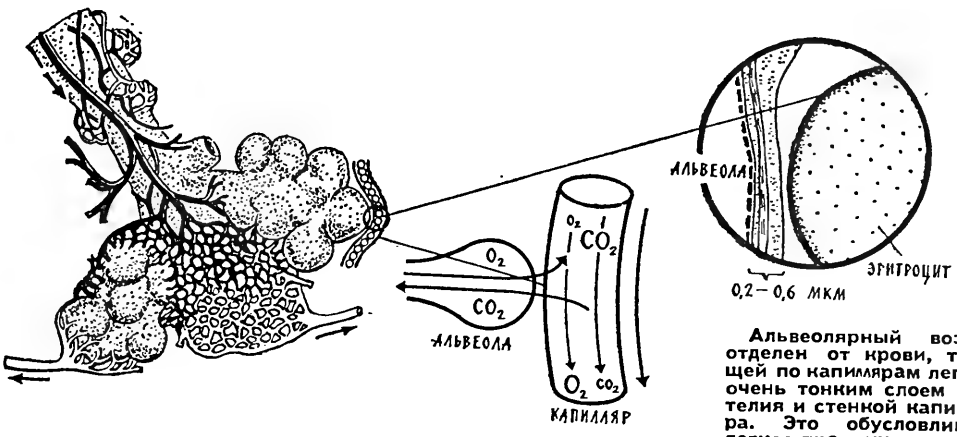
Исследования, проведенные учеными Московского научно-исследовательского института уха, горла и носа, показали: непосредственной причиной заболеваний, возникающих при нарушениях внешнего дыхания, является не кислородная не-

Д Ы Х А Н И Е

[По книге С. Трояна «Биология человека в рисунках»].

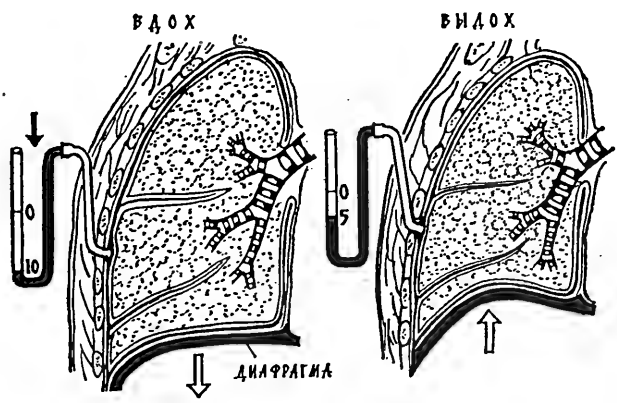
Дыхание — это совокупность постоянно протекающих в живом организме физиологических процессов, в результате которых он получает из окружающей среды кислород и выделяет углекислый газ и воду.

У человека и теплокровных животных обмен кислородом и двуокисью углерода между кровью и воздухом называют внешним дыханием. Сам этот обмен происходит в альвеолах.



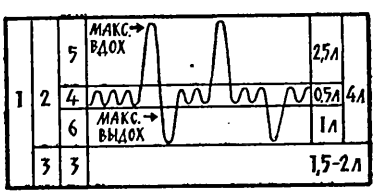
Альвеолярный воздух отделен от крови, текущей по капиллярам легких очень тонким слоем эпителия и стенкой капилляра. Это обусловливает легкое проникновение через них кислорода и двуокиси углерода. В легких около полумиллиарда альвеол. Площадь, через которую совершается газообмен, составляет 55 кв. метров. За сутки через нее проходит около 10 000 литров воздуха.

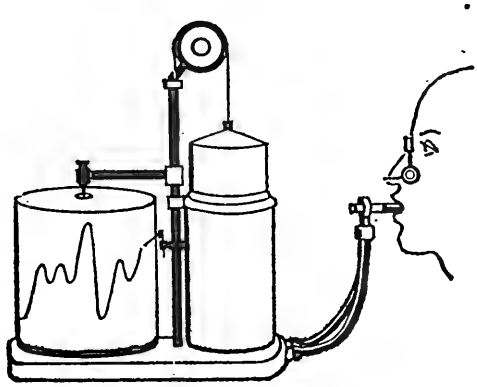
ВОЗДУХ	O_2	CO_2	N_2
АТМОСФЕРНЫЙ	20,92	0,04	79,04
АЛЬВЕОЛЯРНЫЙ	14,1	5,6	79,7
ВЫДИХАЕМЫЙ	16,3	4,0	79,5



При спокойном дыхании за один вдох и выдох в легких сменяется 0,5 литра воздуха. Функциональная способность легких зависит от их жизненной емкости (объема). Это—количество воздуха, выдыхаемое максимальным выдохом после максимального вдоха.

Смену воздуха в альвеолах (вентиляцию легких) обеспечивают мышцы, которые своими периодическими сокращениями — 14—16 раз в минуту — увеличивают грудную полость и этим растягивают и легкие, в которые втекает воздух. При вдохе в плевральной полости увеличивается подсос (падает давление). Главная дыхательная мышца — диафрагма.





1—общая емкость легких, 2—жизненная емкость, 3—остаточный объем, 4—дыхательный объем, 5—резервный объем вдоха, 6—резервный объем выдоха.

достаточность (нам бы хватило и одной трети кислорода в атмосфере) и не нарушение газообмена, а неправильный режим дыхания. Именно это влечет за собой расстройство функций различных органов и систем: сердечной деятельности, работы желудка, почек и т. д.

Мы знаем, как тяжело отражается на здоровье (особенно у детей) очень безобидная с виду привычка дышать не носом, а ртом. Тотчас начинаются нарушения физического и психического развития, нередко приводящие к узкогрудости; малокровию, похудению, к заболеванию желудочно-кишечного тракта.

Йога помогает вернуть нормальное дыхание.

За основу правильного дыхания берется **«Полное дыхание йогов».**

Делается оно так.

Стоя или сидя прямо, с развернутой грудью, вы делаете выдох до конца, а затем усилием грудо-брюшной преграды (диафрагмы), направленным вниз, выдвигаете живот на сколько получается вперед.

Таким образом, создавая вакуум в нижней части легких, вы заполняете его некоторым объемом воздуха. Потом, не отпуская живота, вдыхая воздух, раздвигаете средние ребра. Затем расширяете верхние ребра вплоть до ключичных (поднимая ключицы кверху).

Теперь легкие наполнены воздухом хорошо. Но чтобы он попал в самые окраинные легочные клетки, надо, задержав (на конце вдоха) дыхание, втягивать живот — сколько сможете. Тогда от движения диафрагмы снизу вверх легкие еще больше «раздуваются», раздвигая и грудную клетку (см. фото 1). Несколько секунд — и, не опуская диафрагмы, делаете медленный выдох.

Вот и вдох и выдох. Как видите, весь дыхательный аппарат, каждая клеточка легких включается в работу, в газообменный процесс, кровь насыщается кислородом и отдает углекислоту с максимальной активностью.

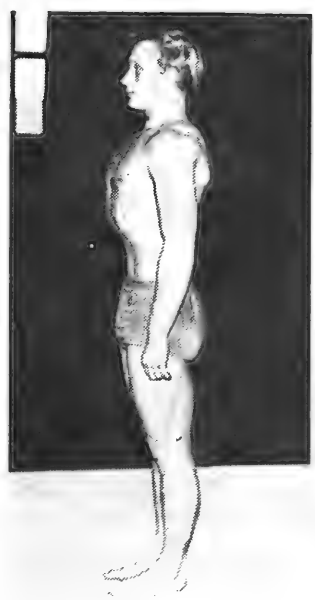
Разделение на элементы сделано единственно ради удобства разъяснений. На самом же деле вдох и выдох идут плавно, единым непрерывным движением. Так, как мы и дышали в детстве. Совершенно автоматически. Как дышит каждое живое существо, живущее по природе и на природе.

Раз навсегда следует усвоить: дышать только носом, а не ртом. Тогда воздух очищается и согревается, взаимодействует с окончаниями обонятельных нервов — сигнализаторов качества воздуха. В противном случае в легкие попадает неочищенный и несогретый воздух. А это может привести к заболеванию дыхательных органов и всего организма.

Дыхание идет в определенном, ненапряженном ритме. Пока подладитесь под более всего подходящий вам ритм, дышите, скажем, так: вдох — 8 секунд, задержка дыхания — 4, выдох — 8, задержка — 4. В ходьбе можно синхронизировать дыхание с количеством шагов или биением пульса.

Пусть у вас не сложится впечатление, будто Йога рекомендует весь день только и дышать полным дыханием. Для здоровья достаточно десяти — пятнадцатиминутного полного дыхания в день, и это отдалит от вас острые респираторные заболевания (ОРЗ), а если продолжить дело — избавит от них и вовсе. К полному дыханию хорошо прибегнуть во всех случаях, когда вы попали в «простудные» условия: сквозняки, ноги в снегу, зуб на зуб не попадает и т. д. Это и для профилактики полезно и для быстрого согревания хорошо.

Вскоре, привыкнув к этому способу дыхания, вы не захотите вернуться к прежнему: уж очень хороши будут результаты,



самочувствие. Вы не станете, разумеется, полным дыханием дышать постоянно, но навсегда сохраните его метод.

Наша медицина не отвергает полезности полного дыхания, однако ведущие клиницисты и физиологи предостерегают больных гипертонической болезнью III стадии, перенесших инфаркт миокарда, инсульт и прочее, от длительных задержек вдоха. Для них повышающееся при задержке дыхания на вдохе давление в малом и большом кругах кровообращения не безопасно. Куда целебнее задержка на выдохе. Что ж, специалистам и последнее слово. А пока заметим: если дышать не со сверхусердием, то при соблюдении всех правил Йоги какого-либо вреда от задержки на вдохе и выдохе ожидать незачем.

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Принимая полное дыхание за основу, йоги вместе с тем предлагают специальные дыхательные упражнения. Их в арсенале Йоги много, но здесь приводятся лишь несколько.

Очищающее дыхание—сделав медленно полный вдох, ненадолго задержать воздух и потом короткими и сильными толчками выдыхать его через губы, сложенные трубочкой, не надувая щек. Это выветривает задержавшийся в легких остаточный воздух, углекислоту. Обычно этим видом дыхания заканчиваются многие упражнения.

Голосовое дыхание — сделав полный вдох, задержать воздух, а потом одним резким усилием выдохнуть через открытый рот. Можно с резким звуком «ха». Можно с протяжным окончанием «о-о-у-у-м», замкнув губы в конце выдоха. Повторить 2—3 раза и закончить очищающим дыханием. Такому виду дыхания йоги обязаны певучими, сильными и чистыми голосами.

Оживляющее нервы дыхание — сделав полный вдох, задержать воздух на несколько секунд. Тут же вытянуть расслабленные сперва руки вперед, потом сжать пальцы и кулаки и, наращивая напряжение до предела, притянуть кулаки к плечам, затем медленно и с силой (будто отталкиваясь от стен) развести в стороны и быстро вернуть кисти к плечам. Повторить последние движения 2—3 раза, а затем, расслабляясь, с силой выдохнуть через рот. Проделать очищающее дыхание.

ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ

Йога предлагает набор самых разнообразных упражнений: дыхательных, о которых мы уже говорили, гимнастических (динамических), специальных статичных поз (асан) — фиксированных положений тела и таких, которые ныне объединяются понятием «культуризм».

Впрочем, такое разделение довольно условное. Как и все в мироздании, все упражнения (явления) всегда чем-то связаны с другими упражнениями (явлениями). В самом деле, разве при «чистом» дыхании не упражняются мышцы, органы, все клеточки организма вплоть до самых глубинных? Неужели при недвижном положении тела (любая из асан) прекращается дыхание или сразу застывают все клетки и органы? Нет, конечно. Все в организме, все его внешние и внутренние проявления непрерывно взаимодействуют и не прекращают своей жизнедеятельности.

Так что, если какое-то упражнение относится к определенному виду, скажем, асан, то это лишь означает преимущественное его положение в иерархии влияний на данный орган или их группу. Асана позволяет лучше сосредоточиться в данном случае, а в другом — лучше «голосового» дыхания еще никто не знает. Всестороннее же действие на организм оказывает лишь вся совокупность элементов Йоги: смачивание кожи водой с одновременным растиранием ее пальцами, ритмичное дыхание, самовнушение, питание и т. д.

Итак, все дело во внимании, сосредоточиваемом на выполнении данного упражнения, на наилучшем решении поставленной задачи. И, стало быть, единственное, что объединяет все виды упражнений под одним руководством,— это сосредоточение. Ну, а чтобы добиться наибольшего эффекта, надо дышать и питаться ритмично и полно соблюдать гигиену, уметь хорошо трудиться и отдыхать и многое другое в том же духе. Видите, всегда непрерывная цепь всех элементов Йоги. И если хоть один из них выпал, ток жизни изменяется.

Если же все в деталях Йоги делается хорошо, налицо гармоничное здоровье. Тогда стержень жизни столь упруг и крепок, что, как ни гни его, а он все выпрямляется.

По мнению ученых, упражнения не должны быть просто тренировкой тех или иных групп мышц. Важно их воздействие направить на те или иные внутренние органы или системы, чтобы нормализовать, улучшить их функции. Упражнения йогов отличаются именно такой направленностью, высокой избирательностью их физиологического воздействия на внутренние органы и регуляторные системы организма.

ДИНАМИЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Их десятки. Кстати, со многими из них вы встретитесь, как со старыми и добрыми знакомыми. Разбирать, пришли они в Йогу со стороны или от Йоги попали когда-то в Европу, вовсе не обязательно.

Учитывая недостаток времени у теперешнего динамичного современника, мы покажем далеко не все упражнения (впереди еще асаны). Но даже этих упражнений, если их делать осмысленно, с надлежащим вниманием и благожелательностью, вполне довольно для конечных целей.

С некоторых из них можно начинать утренний сеанс по Йоге, другими перемежать асаны или заканчивать утро и день. А можно и прибегать к ним по мере надобности в иной час.

Ну, а кому и какие из них делать? Не удивляйтесь, если я скажу, что на этот счет лучшие советчики себе — вы сами. Учитывайте склонности своей натуры, лимит времени, поставленные перед собой задачи, возраст, время года и т. п. Вчитайтесь, отберите и делайте. Но... при всегдашнем условии: во время упражнений ни о чем, кроме упражнений, по возможности не думать, ничего не слышать, не видеть. И делать непременно с удовольствием — никаких «через не могу», никаких «лишь бы помахать руками и подвигать ногами» — от этого толку мало.

Делать упражнения не ранее чем через 3 часа после еды или за полчаса — час до нее. Максимальный эффект от упражнений — на рассвете.

Упражнение I — «бодрость».

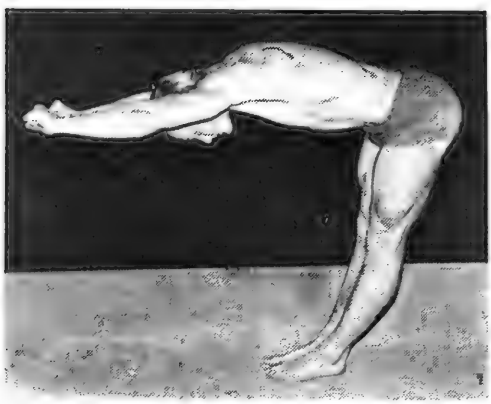
Встаньте прямо, стройно. Руки без всякого напряжения — в стороны на уровне плеч. Медленно сделайте полный вдох, стремясь будто к полету. Задержав дыхание, как можно быстрее делайте мелкие круговые движения руками, не позволяя им выходить вперед за линию груди. Вращайте то в одну, то в другую сторону. Продолжайте, пока держится вдох. Затем, опуская расслабленные руки, медленно выдыхайте. Потом — очищающее дыхание.

По быстроте и силе эффекта это удивительное упражнение. Сразу — прилив бодрости, каждая клеточка пробуждена... С него можно начинать серию любых упражнений. Оно и в любой час, при любой вялости хорошо. (Если вы перед тем засиделись или залежались.) Все как рукой снимает. Попробуйте!

Можно усилить действие, если в конце вращения руками, продолжая не дышать, согнуться в поясе, вытянув руки вперед, и несколько секунд с силой сжимать натуральную или воображаемую трость до дрожи в руках.

Упражнение II.

Вдохнув, поднимите руки вверх ладонями вперед, большие пальцы соприкасаются. Затем, не сгибая коленей и рук, медленно, нагибаясь и выдыхая, достаньте кончиками пальцев или лучше ладонями пола. Плавно вдыхая, вернитесь к положению стоя или даже перегибаясь в пояснице назад, насколько удастся (см. фото 3) Повторяйте упражнение, но не доводите себя до усталости. Дыхание не задерживайте. Выполняйте движения ритмично, фиксируя внимание на дыхании.



Упражнение III.

Руки на бедра. Медленно наклоняйтесь вперед, потом назад, влево, вправо. Дышите ритмично.

Упражнение IV.

Руки на бедра. Поднимитесь несколько раз на носках, как на пружине, каждый раз задерживаясь на верхнем положении. Колен не сгибайте, пятки держите вместе. Дышите ритмично. Со временем делайте упражнение на одной ноге попеременно. Это упражнение отлично развивает мышцы голеней, голеностопные суставы, укрепляет сухожилия.

Упражнение V.

Расставьте ноги на ширине плеч, а потом приседайте, перенося тяжесть то на пятки, то на носки. Дышите спокойно. Это хорошо развивает суставы и мышцы ног, укрепляет сухожилия.

Упражнение VI.

Руки в стороны. Держите их напряженными, раскрыв кисти. С силой быстро сжимайте пальцы вместе, снова раскрывайте. Сжать — раскрыть, сжать —раскрыть и т. д. Дыхание не задерживайте.

Упражнение VII.

Для приобретения красивой осанки — стоя прямо, разверните ладони опущенных вдоль тела рук наружу до предела. Задержите, сколько захочется, долго. Проделайте это упражнение и во время ходьбы. Дышите ритмично.

Упражнение VIII.

Опуститесь на пол (коврик) лицом вниз. Затем обопритесь ладонями (пальцами

рук) на ширине плеч. Ноги вытянуты вместе. Обоприте их на большие пальцы ступней. Тело вытяните струной. Поднимитесь на руках. Опуститесь. Повторяйте до усталости. Дыхание не задерживать.

(Продолжение следует в № 7).

БЮРО СПРАВОК

НОВЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР

Уголь и телевизоры, экскаваторы и школьные тетради, сталь и туфли, консервы и шерсть, зерно и хлопок... Все эти и многие, многие другие изделия, продукты, материалы производятся и заготавливаются в соответствии со стандартами—техническими документами, которые строго и лаконично определяют: какой она, стандартизованная продукция, должна быть.

Все шире используются стандарты и в таких сферах, как охрана труда на производстве, защита внешней среды. ГОСТы регламентируют изготовление сывороток и вакцин, определяют, какими быть дорожным знакам... Более 200 тысяч стандартов и технических условий действует сегодня в нашей стране.

Количество их растет, а сами стандарты периодически меняются, обновляются, совершенствуются, о чем сообщают специальные справочники и указатели.

Но весьма часто инженерам, конструкторам, ученым, людям самых различных специальностей необходимо получить о стандартах оперативную информацию.

Специально с этой целью в Москве при Всесоюзном информационном фонде стандартов и технических условий ВНИИ технической информации, классификации и кодирования (ВИФС ВНИИКИ) создан Информационный центр.

Воспользоваться его услугами проще простого. Не надо предварительно направлять какие-либо заявки, требования: стоит набрать номер телефона Центра или обратиться сюда с запросом по телетайпу, вам тут же по названию стандарта уточнят номер или, если известен лишь номер, сообщат его название, кроме того, можно узнать срок действия стандарта. В дальнейшем Центр приступит к выполнению и более сложных заданий: составлению тематических подборок стандартов.

В Информационном центре характеристики стандартов хранятся в памяти ЭВМ. В ответ на запрос оператор за считанные минуты «извлекает» на экран дисплея из банка данных нормативно-технической документации нужные сведения.

...Но вот справка получена. Ознакомиться со стандартами можно в читальных залах Центра либо в его филиале, работающем в Москве на ВДНХ, в павильоне «Стандарты СССР». Специалистам периферийных предприятий и учреждений поможет в этом региональный центр научно-технической информации. Такие центры, получающие от ВИФСа ВНИИКИ фильмокопии всех действующих стандартов и технических условий, недавно были созданы в 92 городах страны.

Телефон нового Информационного центра 290-23-43; телетайп 112 311; время работы (московское) — с 10 до 17 ч.

И. ГУБАРЕВ.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИМЕННЫЕ ПАМЯТНИКИ

В литературе научной и технической, в популярной и художественной, в повседневной жизни мы встречаем довольно часто так называемые именные термины, то есть названия машин и приборов, материалов, химических элементов и соединений, единиц измерения, минералов и растений и даже частей туалета, происходящих от имен выдающихся личностей — ученых, изобретателей, полководцев, писателей, артистов, а иногда и случайных лиц.

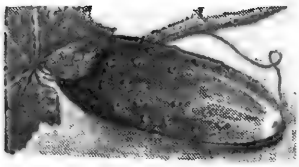
Именные термины всегда пишутся с малой буквы и образуются, как правило, только из имени, как большинство именных единиц, или из имени в корне с добавлением соответствующего окончания, например, названия химических элементов.

Вот небольшой список именных терминов: **брегет, верньер, дизель, дрезина, кардан, карсель, каупер, кингстон, мансарда, мартен, монгольфьер, нониус, пастеризатор, патефон, пульман, саксофон, цеппелин, цицеро.**

Знаете ли вы, что означает каждый из них? Почему они так называются?

.Ответы см. на стр. 146.

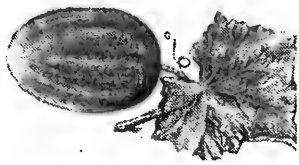
ОГОРОДНАЯ ЛИАНА



Вкусные, сочные, душистые... Кто же не любит свежие огурцы, только что снятые с грядки? В зеленых витаминных салатах, в прекрасных летних окрошках, в мясных и рыбных блюдах, куда ни положи этот овощ, любому блюду он придаст аппетитный, привлекательный вид. А малосольные и соленые огурчики, крепкие, хрустящие — они ли не украшают и разнообразят наш стол! Огурец поистине всенародный любимец, его возделывают у нас на всех широтах, от субтропических до полярных.

Если огурцы разводят на открытых грядах, участок должен быть теплым, солнечным, хорошо защищенным от ветров; на холодном и сыром растения чахнут, погибают. Почвы лучше подбирать не слишком тяжелые и обязательно плодородные, унавоженные. Эта культура великолепно удается на поймах с глубоким залеганием грунтовых вод и, само собой, на огородных рыхлых землях. Огурцы исключительно отзывчивы на внесение навоза, причем их пускают первой культурой по свежему навозу. При умелой агротехнике и достатке навоза можно снять приличный урожай огурцов даже на неподходящих почвах. Ведь свежее органическое удобрение не только утепляет и разрыхляет грунт, но и создает в приземном слое воздуха наиболее благоприятную атмосферу с повышенной концентрацией углекислого газа.

Участок, предназначенный под огурцы, готовят еще с осени: тщательно собирают на нем все растительные остатки и сжигают, почву перекапывают, очищая от сорняков. Весной, как только подсохнет грунт, участок еще раз разделывают, разбивают на гряды, чтобы почва прогрелась и «надышалась». Затем подни-



мают гряды, разбивают на них гребни. После выемки почвы (на полштыка) по всей длине будущих гребней укладывают основу из соломистого свежего навоза. Вынутую почву перекладывают на место, и только после этого гряды с гребнями окончательно отделывают и оправляют. Навозную основу, разумеется, можно подвести не только под гребни, но и под грядку в целом.

К посадке огурцов приступают во второй половине мая, когда опасность заморозков окончательно отпадет. На приусадебном огороде огурцы разводят как семенами, так и рассадой. Семена перед посевом прогревают около двух часов при температуре 60 градусов. Растения из прогретых семян лучше развиваются и раньше плодоносят. Некоторые хозяйки стараются проращивать семена и тем добиваются дружных всходов, семена заделывают неглубоко.

В производственных условиях распространено дражировать семена: на их поверхность наносят обволакивающий слой. Этот слой обыкновенно состоит из удобрений, включая микроудобрения, добавлены в него и препараты, подавляющие возбудителей болезней. Такая питательная и санитарная среда улучшает прорастание семян, повышает их всхожесть, исключает прореживание молодых растений. Дражированные семена не повреждаются ростковой мухой, не клюют их налетевшие птицы.

В последнее время огородники предпочитают разводить огурцы рассадным способом. Это сокращает сроки плодоношения, что весьма важно для ранних огурцов, и увеличивает к тому же урожайность. Рассаду выращивают в торфоперегнойных кубиках (со стороной 8 см), приготовить которые несложно и в домашних условиях. Кубики, или, как их еще называют, горшочки, устанавливают в мелкие ящики, а ящики помещают в парник. В каждый кубик сажают по два набухших семени. Парник закрывают рамами, а в холода еще и соломенными матами. Рассаду считают готовой, когда она разовьет хоть один настоящий лист (да переращивать ее и вредно). Здоровая рассада крепкая, темно-зеленая; хилую и желтоватую сажать не стоит. Рассаду, выращенную без кома, выбирают по достижению лишь семядольных листочков.

В грунт кубики переносят в теплую, влажную погоду. Сажают их на гребни гряд неглубоко — по верхнюю грань. Нельзя забывать, что корни огурцов весьма требовательны к теплу и доступу воздуха; при глубокой же посадке горшочков корни оказываются в неблагоприятных условиях. Чтобы предохранить рассаду от вредных утренников, ее укрывают пленочными колпаками. Их убирают лишь с приходом теплой поры, когда температура воздуха и ночью не опускается к отметке 12 градусов. Участки, продуваемые северными ветрами, заранее защищают кулисами из неприхотливых овощных растений. Чаще всего для этого подойдут сельдерей, столовая свекла, лук-порей, капуста. Кулисы располагают через каждые два ряда огурцов. На холодных участках гряды нуждаются к тому же в искусственных укрытиях. Де-

лают их из пленки в виде арочных шатров.

Наша огородная лиана может вытягиваться до двух и более метров, в зависимости от сорта. Обычно позднеспелые огурцы обладают длинными плетями, ранние же сорта коротко-плетисты, а то и совсем вроде кустиков (кустовые формы). Поскольку овощ этот вовсе не переносит затенения, нельзя забывать о своевременных прополках и прореживании. Последнее прореживание приурочивают к фазе третьего настоящего листа. Расстояния между растениями в ряду оставляют от 7 до 10 см, не более. Междурядья выдерживают еще при севе, обычно они равны 60—70 см.

Давно известно: овощ этот без полива не вырастишь. Особенно часто поливают гряды в жаркое лето, ведь корни огородной лианы обитают в верхнем слое почвы, а он сохнет и сохнет. Чтобы огурцы не подвядали, грядку увлажняют на глубину 20—25 см, что требует значительного количества воды. Причем поливают только стоялой, теплой водой; холодная—из труб или колодца—для огурцов не годится. Бывалые огородники умеют собирать дождевую воду, отводя ее по желобам в обширные емкости: бочки, баки... При поливе следят, чтобы вода не попадала на основания стеблей, весьма чувствительных к переувлажнению.

Почву рыхлят после каждого полива, но неглубоко, чтобы не повредить корней. Рыхление улучшает доступ воздуха к подземным органам растения, в противном случае почва заплывает, затягивается коркой. В фазе третьего листа неплохо огурцы и слегка окучить, что тоже предохранит основания стеблей от доступа поливной воды. Вообще поливы, а стало быть, и рыхления почвы настойчиво ведут лишь со времени зацветания огурцов, а до того растения орошают реже, иначе почва потеряет часть тепла и посевы сбавят темп роста.

Подкормки, безусловно, гарантируют бесперебойный съем зеленцов, но вносить удобрения надо осторожно и в умеренных дозах. Удобряют попеременно: то полным удобрением, то лишь азотным. Из покупных туков обычно применяют натриевую и кальциево-аммонийную селитру. Поскольку огурцы не терпят хлора, их остерегаются подкармливать хлорсодержащими калийными солями. Из этого ряда удобрений огородная лиана приемлет только сернокислый калий, который вносят при усиленном росте вегетативных органов (ускоряет плодоношение).

Основные подкормки для огурцов готовят из навозной жижи и птичьего помета. Это всегда проще в условиях приусадебного огорода. Навозную жижу и птичий помет применяют лишь после сбраживания. Удобрения складывают в бочку с водой, выдерживают до тех пор, пока жижа не примет окраску чайной заварки. (Коровяк разбавляют водой в 8 раз, птичий помет — в 12 раз.) Вносят подкормку осторожно, чтобы она не попадала на листья и не обжигала их деятельных пластинок. Первая подкормка совпадает с окучиванием, вносят ее равномерно по всей гряде. После внесения удобрений посевы поливают чистой водой. Минеральные подкормки желательно чередовать с органическими.

В холодную погоду огурцам поможет внекорневая подкормка слабым раствором минеральных удобрений. Опрыскивают грядки в вечерние безветренные часы. В жаркую пору, как уже сказали, желательны частые освежающие поливы (через каждые три — пять дней). Подкормки и поливы увеличат сбор зеленцов, благотворно скажутся на плодоношении. Важно, чтобы ваши грядки не остались без посещения пчел. Для этого в селе или в поселке весьма желательно иметь пасеки. Ведь огурцы — растения перекрестноопыляемые, и без пчел они мало завязывают плодов (в теплицах выращивают партенокарпические огурцы, они в посредничестве пчел не нуждаются). Замечено: на плодородной почве и при хорошем уходе растения обильны женскими цветками, дающими завязь, на почвах бедных наблюдается много пустоцветов.

Снимают огурцы по мере роста зеленцов. При съеме плодов стараются на плети не наступать, не двигать их и не мять. Особенно часто обрывают огурцы кистевых сортов, предназначенных для солки и маринования. Это именно они дают множество небольших огурчиков, так называемых корнишонов. Нельзя долго оставлять на грядках и салатные огурцы, чтобы они не грубели и не перерастали. Повторные сборы вызывают образование новых плетей. Иногда огородники жалуются на горечь плодов, предполагая, что она вызвана неудачно выбранным сортом. Между тем горечь огурцов обусловлена другими причинами. Чаще всего она вызывается резкой сменой погоды: жара прерывается ненастьем или наоборот. На вкусовых качествах огурцов отрицательно сказывается и неправильное возделывание овоща.

Сортов огородной лианы множество. Назовем лишь наиболее популярные.

Муромские огурцы необычайно плодовитые, в пазухах их листьев вырастают многоцветные кисти, дающие обильную завязь. Сорт скороспелый, от всходов до плодоношения проходит всего месяц-полтора. Плети короткие, листья мелкие, зеленцы формой напоминают яйца, окраска их светло-зеленая. Плоды быстро желтеют, поэтому собирать их надо не позже как через день. Сорт выведен владимирскими огородниками, особенно широко распространен в Нечерноземье.

Вязниковские огурцы тоже скороспелые, от всходов до плодоношения требуется 40—50 дней. Плети у этих огурцов длиннее, чем у муромских, листья зеленые, средней величины. Зеленец удлиненный или в виде яйца, превосходен как для свежего потребления, так и для засола. Соперничает с предыдущим сортом в нечерноземной зоне страны.

А. СТРИЖЕВ.

О СТАРЫХ КНИГОЛЮБАХ

ФРАГМЕНТЫ ИЗ «КНИГИ О КНИГЕ»

Сергей ЛЬВОВ.

Задумывая «Книгу о книге», с фрагментами из которой читатели «Науки и жизни» познакомились в минувшем году*, я понимал, как широка ее тема, но еще не догадывался, насколько она неисчерпаема. Чем больше я углублялся в нее, тем больше новых ее граней и поворотов возникало передо мной. Необычайно увлекательным оказалось, например, все, что связано с книгой в жизни выдающихся людей. Многим из них книга, вовремя прочитанная, подсказала не только профессию, но определила выбор жизненного пути. Высказывания выдающихся людей о книге, каталоги их библиотек, сохранившиеся или кропотливым трудом ученых восстановленные,— и важная часть их биографий и существенная страница истории культуры. Но, хотя о многих великих людях с этой точки зрения уже написано, многие из них как читатели до сих пор почти не охарактеризованы.

Возможна еще одна грань темы: люди, которые стали знаменитыми именно и только потому, что были выдающимися книголюбами, чье отношение к книге стало их патентом на бессмертие.

Предлагаемые страницы посвящены этим сторонам только что названной темы. На них рассказывается о человеке, которого, вероятно, никто бы и не вспомнил, если бы он не был одержимым книголюбом, и о трех великих, в чьи биографии, интересные отнюдь не только тем, что были они книголюбами, любовь к книге вошла как нечто необычайно существенное. Публикуемые примеры — лишь малая часть тех, что вошли в «Книгу о книге» или были собраны, когда работа над ней была уже завершена.

Ричард де Бери почти забыт. Даже дата его рождения в точности неизвестна. А умер он в 1345 году. Он англичанин, учился в Оксфордском университете, некоторое время жил в Париже, где, по-видимому, встречался с Петраркой, служил библиотекарем в том самом университете, где учился, был воспитателем наследника престола, впоследствии стал епископом. Всю жизнь собирал книги. Естественно, рукописные. Книгопечатание еще не было изобретено. Свою библиотеку, собранную с великим тщанием, он завещал родному университету. Однако там ее не смогли сохранить. Библиотека де Бери была раскрадена.

Ричард де Бери не только собирал книги. Он и сам написал книгу под названием, которое заставляет сильнее биться сердце каждого книголюба: «Филобиблон, или о Любви к книгам». Филобиблон — слово греческое и означает «любокнижие». Прекрасное слово!

История мировой культуры сохранила много объяснений в любви к книгам. «Филобиблон» содержит, пожалуй, наиболее пламенные страницы на эту тему. Рукопись Ричарда де Бери, к счастью, сохранилась, многократно переписывалась и издавалась. Но на русском языке она была опубликована лишь однажды в отрывках в «Альманахе библиофила» полвека назад.

Привожу несколько выписок из «Филобиблона». Я перевел их по его немецкому изданию. «Книги — золотые сосуды, наполненные манной небесной; утесы, из которых струится мед, или, лучше сказать, полные медом ульи; вымена, распираемые млеком жизни; неисчерпаемые кладовые.., деревья, отягощенные оливами, Энгадинские виноградники, фиговые деревья, не ведающие неурожая; горящие светильники, что всегда в руках».

«...Книги — учителя, не знающие ни палки, ни наказания, они учат без крика и важничанья, просто и бесплатно. Тот, кто обращается к ним, не застанет их спящими, тот, кто хочет задать им вопрос, не столкнется с их отсутствием. Они не бранятся, если ты ошибешься, не высмеивают тебя, если ты проявишь свою глупость».

Это рассуждение о книгах как об учителях, всегда готовых учить, так понравилось современникам и потомкам де Бери, что его можно найти слегка видоизмененным во многих более поздних апологиях книги.

«Читай с охотой и обретешь чистую совесть. Читай с охотой, чтение питает все добродетели. Читай с охотой, и ты узнаешь, что такое блаженство, в чем состоит оно. Читай с охотой, и ты познаешь самого себя, поймешь, кто ты такой; это знание драгоценно».

Рассуждение о книгах как о средствах познания окружающего мира и самого себя, глубокое при всей простоте формы, тоже произвело большое впечатление на читателей де Бери. Оно любопытно еще и потому, что показывает, как трактат его двигался от пышной риторики общих восхвалений книги к простым и точным формулам, веками не терявшим своего значения:

«Кто охотно читает и любит, чтобы его учили, кто охотно прислушивается к мудрости, тот обретает знания; кто избегает этого, ленясь читать, понимать, узнавать,

* «Наука и жизнь» №№ 2, 4, 5, 9, 12, 1979.

тот обделен мудростью. Вот почему поучение и знание выше злата, серебра и всех сокровищ».

Тому, кто так любит книги, невыносима мысль о небрежном с ними обращении. В «Филобиблоне» находим такое место:

«Есть школяры, которые так пачкают книги, что им больше подобало бы носить передник сапожника, а не класть перед собой на столе манускрипты...»

Увы! Это горестное рассуждение не устарело до сих пор. Тут есть над чем задуматься.

Впрочем, на размышления наводит все, связанное с Ричардом де Бери и его трактатом. Жаль, что о нем так мало у нас знают. Читатель, который заинтересуется его личностью, может прочитать главу о де Бери «Первый трактат о коллекционировании книг» в только что вышедшей популярной работе известного книговеда Б. С. Горбачевского «В стране книголюбов» (М., «Детская литература», 1979).

●

Великий итальянский поэт Франческо Петрарка был современником Ричарда де Бери.

Книги в жизни поэта занимали исключительное место. Особенности книголюбия Петрарки связаны с его временем. Петрарка жил до изобретения книгопечатания. Все книги, с которыми он имел дело,— рукописные. Рукописные книги были очень дороги, редки, труднодоступны. Чтобы прочитать сочинения особо ценимых им античных авторов, Петрарка не мог просто пойти в библиотеку или в книжный магазин. Большинство книг, прочитанных Петраркой, он отыскивал — часто с великим трудом — на монастырских чердаках и в подвалах, у случайных владельцев, в состоянии, затрудняющем чтение: порванными, поврежденными, с исчерканными страницами, а если внешне в порядке, то нередко с искаженным текстом.

Петрарка не просто читал книги древних авторов. Он, пока был молод и небогат, собственноручно их переписывал, позже, когда средства стали позволять это, давал переписчикам переписывать под своим руководством. Это было отнюдь не механическое копирование. Петрарка сопоставлял разные варианты античных текстов, оценивал их расхождения, составлял сводный текст, делая на полях тех кодексов, на которых основывался, пометки о том, почему избрал именно эту редакцию. Словом, работал над текстом как комментатор и текстолог.

«Я болен жадностью к книгам,— писал Петрарка.— У меня их гораздо больше, чем мне это необходимо... Каждое приобретение лишь усиливает мою ненасытность. Только в книгах есть своя особенность: золото, серебро, драгоценности, пурпур, мраморные дворцы, возделанные поля, картины, конь со сбруей и тому подобные вещи дарят лишь поверхностное наслаждение, книги же проникают в глубину души, беседуют с нами, дают советы и соединяются с нами сердечной дружбой; ни одна из них не приходит в одиночку, каждая влечет за собой имена других, и одна заставляет желать другую».

Одна из книг Петрарки имела поистине удивительную судьбу. В старину существовал обычай: важнейшие события жизни записывать на полях и чистых страницах семейной библии. Петрарке для этой цели служила не библия, а том, в котором было переплетено вместе несколько произведений латинской литературы, а главное место занимал особенно чтимый им Вергилий. Эту книгу — большую, тяжелую — поэт получил вместе с напутствием от отца, когда отправился в первую самостоятельную дорогу. Книгу эту у Петрарки вскоре украли, и он ее горько оплакивал. Потом ему удалось чудом разыскать ее. Радость его была безмерна. На полях этой книги бессчетные записи Петрарки. Его маргиналии, как принято называть такие записи, содержат не только размышления о Вергилии и его комментаторах, но и заметки дневникового характера. Среди них та, что представляет собой кратко изложенную историю его любви к Лауре, множество раз воспроизведенную в книгах, посвященных поэту, до последнего слова и буквы истолкованную.

Петрарка был читателем столь ненасытным, что он предельно сократил часы сна, чтобы ему оставалось больше времени для чтения и писания. Он сказал так: «Недостаточно лишь иметь книги, нужно их знать; нужно их беречь не в сундуке, а в памяти, укладывать не в шкаф, а в своей голове». Как современно и своевременно звучат эти слова!

Они ведут нас к другому замечательному книголюбу и книгочею — французскому писателю и философу Мишелю Монтеню.

●

В своей знаменитой книге «Опыты», в главе под знаменательным названием «О педантизме», Монтень написал так:

«Мы умеем говорить с важным видом: «Так сказал Цицерон», или «Таково учение Платона о нравственности», или «Вот подлинные слова Аристотеля». Ну, а мы-то сами, что мы скажем от своего имени? Каковы наши собственные суждения? Каковы наши поступки? А то ведь это мог бы твердить и попугай... Я знаю одного такого человека: когда я спрашиваю его о чем-нибудь, хотя бы хорошо ему известном, он немедленно требует книгу, чтобы отыскать в ней нужный ответ; и он никогда не решится сказать, что у него на заду завелась парша, пока не справится в своем лексиконе, что собственно значит зад и что значит парша. Мы берем на хранение чужие мысли и знания, вот и все. Нужно, однако, сделать их собственными».

Мысль о пагубном отрыве некоторых книжников от живой жизни постоянно волнует Монтеня. Он возвращается к ней на многих страницах «Опытов», например, в рассуждениях о школяре, закончившем традиционное обучение: «Ему полагалось

бы прийти с душой наполненной, а он приходит с разбухшей».

С удовольствием приводит Монтень меткое прозвище, каким наделяли его земляки людей, переевших книжной мудрости: «Мои земляки — перигорцы очень метко называют таких ученых окниженные... то есть те, кого наука как бы оглушила, стукнув по черепу».

Так насмехается над «окниженными», ушибленными книжной ученостью один из самых начитанных, самых образованных людей своего времени, да и не только своего, мыслитель, к которому внимательно прислушивались современники и которого читают и перечитывают потомки. Монтень был неутомимым и ненасытным книгочеем. Ему принадлежат слова: «Книги сопровождают меня на протяжении всего моего жизненного пути, и я общаюсь с ними всегда и везде». И вместе с тем он не уставал предостерегать: «Ученость чисто книжная — жалкая ученость!»

В этом своеобразная и парадоксальная диалектика подхода Монтеня к книге: чтить книгу, но не быть «ушибленным» книгой!

Постоянная тема Монтеня-читателя — трудность суждения о книге. На склоне лет он написал однажды: «Человек, обладающий знаниями и памятью, может изложить любой подходящий для него предмет. Но для того, чтобы судить, что именно в данной книге принадлежит автору, что в ней наиболее примечательно, как проявились здесь красота и сила его души, нужно распознать, что вложено им самим, а что заимствовано, и рассмотреть также, как в заимствованном сказалось его умение сделать выбор, композицию, проявить изящество в стиле и языке».

Высказав это справедливое суждение о том, как трудно оценить книгу, Монтень тут же сам себя опровергает, рассказав о том, какое огромное впечатление и чем именно производит на него Тацит, глубоко анализируя и его стиль и его подход к историческим личностям и событиям.

«Опыты» содержат бесконечное число ссылок на разных авторов — античных и современных Монтеню, прямых цитат, пересказов, упоминаний. Ко всем им Монтень обращается совершенно свободно, легко находит в тексте необходимый ему пример, пересказывает его, толкует, дополняет, сопоставляет с другими, критикует, оспаривает. Гигантский книжный материал подвластен ему, он владеет им в совершенстве, как человек, который значительную часть жизни отдал чтению и творческому размышлению над книгами.

Из «Опытов» мы узнаем многое о привычках Монтеня как читателя. Любовно описывает он свою библиотеку. Библиотека помещается в круглой комнате, в ней шестнадцать шагов в диаметре. Вся библиотечная комната застроена полками — мечта каждого книжника! Полки пятиярусные. Свободное место оставлено для стола и кресла. «Куда бы я ни взглянул, отовсюду смотрят на меня мои книги!» — радостно восклицает Монтень.

Здесь никто и ничто не нарушает его уединения. Библиотека в башне открыта всем ветрам. Но Монтеню нравится и это — такая библиотека закаляет. Он пишет об этом помещении, что хотя оно «на юру», он проводит «в нем бо́льшую часть дней в году и бо́льшую часть часов дня».

Это написано на склоне лет, когда Монтень почти не выезжал из своего поместья. Но Монтень бесконечно много читал и в молодые годы. По его собственным словам, он никогда не отправлялся ни в путешествие, ни даже на войну без книги.

Подобно Петрарке, Монтень снабжал принадлежавшие ему тома рукописными примечаниями, только не на полях, а в конце книги. Он ставил там дату, когда закончил чтение книги, и записывал краткое о ней суждение. Монтень объясняет эту привычку своей дурной памятью и боязнью забыть, что он вообще читал книгу. Но его «Опыты» содержат столько примеров превосходной памяти, что истинное объяснение, вероятно, другое. Мне кажется, что он хотел не просто, как утверждает, убедиться, что читал уже однажды эту книгу, сколько сохранить навсегда свою оценку книги, относящуюся к определенному времени: при его изменчивых и противоречивых взглядах это было важно.

Среди других проблем, связанных с чтением, Монтеня занимает вопрос, который и в наше время стоит перед родителями и воспитателями: с какого возраста давать детям взрослые книги? Вот что он пишет о собственном воспитании: «Впервые влечение к книгам зародилось во мне благодаря удовольствию, которое я получал от рассказов Овидия в его «Метаморфозах». В возрасте семи-восьми лет я отказывался от всех других удовольствий, чтобы наслаждаться чтением их...»

Латынью он владел с детства. Его отец, отыскивая способ наиболее раннего и целесообразного воспитания Монтеня, с детства дал ему наставников, свободно говоривших по-латыни и изъяснявшихся с мальчиком на этом языке. Вот почему он уже семи лет от роду мог свободно читать «Метаморфозы». Интересно, что Монтеня-старшего не смутили вольные сюжеты, которых так много у Овидия. Говорить об этом сам Монтень считает излишним — запрет с позиций узко понятой нравственности показался бы ему диким! Зато его наставники не давали ему книг, которые считались тогда литературой, специально созданной для детского чтения — рыцарских романов. Он пишет: «О всяких там Ланселотах с озера, Амадисах, Рюонах Бордоских и прочих дрянных книжонках, которыми увлекаются в юные годы, я в то время и не слыхивал».

Педагогическое искусство первого учителя, который преподавал Монтеню, проявлялось, между прочим, в том, что тот не навязывал своему питомцу чтения. «Благодаря этому я проглотил «Энеиду» Вергилия; затем Теренция, Плавта, наконец, итальянские комедии, всегда увлекавшие меня занимательностью своего содержа-

ния,— пишет Монтень.— Если бы наставник мой проявил тупое упорство и насильственно оборвал это чтение, я бы вынес из школы лишь лютую ненависть к книгам, как это случается почти со всеми нашими дворянами».

Мы узнаем из «Опытов» не только как, когда, в каких условиях Монтень читал, когда зародился в нем вкус к чтению, но и о том, чего он искал в книгах. Прежде всего он стремился извлечь из них реальные знания, а для этого обращал внимание на специальность автора, как сказали бы мы теперь. По этому поводу Монтень пишет не без некоторого наивного простодушия: «...Читая сочинения по истории,— в каковом жанре упражнялись самые различные люди,— я усвоил обыкновение принимать в расчет: кем именно были писавшие; если это люди, не занимавшиеся ничем, кроме литературных трудов, я смотрю больше всего на слог и язык; если врачи, я доверяю с большей охотой тому, что говорится ими о температуре воздуха, о здоровье и складе характера государей, о ранениях и болезнях; если юристы, то в первую очередь следует направить свое внимание на их рассуждения по вопросам права, о законах, о государственных учреждениях и прочих вещах такого же рода...»

Однако внимательное чтение «Опытов» показывает, что Монтень постоянно отступал от такого утилитарного подхода к книгам, умея отыскивать у авторов самые неожиданные вещи, часто никак с их прямой профессией не связанные. Это лишь доказывает, что его подход к чтению, как и все его взгляды, далеко не однозначен.

У Монтеня можно найти, например, иронические высказывания о поэзии как искусственной форме выражения мыслей и чувств. Но это не помешало Монтеню восхищаться многими поэтами и стихами и найти удивительное объяснение тому, почему стеснительные, казалось бы, правила стихосложения придают поэзии особую силу: «...подобно тому, как голос, сжатый в узком канале трубы, вырывается из нее более мощным и резким, так, мне кажется, и наша мысль, будучи стеснена различными поэтическими размерами, устремляется гораздо порывистее и потрясает меня с большей силой»... «...Поэзия прекрасная, выдающаяся, божественная — выше правил и выше нашего разума».

Но проникновеннее всего пишет он о пользе чтения исторических книг. Историческим книгам посвящены вдохновенные страницы в знаменитой главе «О воспитании». Монтень говорит в ней о неоценимой пользе, которую извлекают лучшие умы человечества из изучения прошлого. В исторических книгах Монтень хочет найти не только хронику событий, он жаждет, чтобы исторические книги научили его судить о событиях. И нужны ему эти знания не сами по себе, а чтобы вернее судить о своем времени. Он высказывает мысль, которую признает справедливой каждый современный вдумчивый читатель исторической литературы: «Познакомившись со столь великим разнообразием характеров... суждений, обычаев, законов, мы научаемся здраво судить о собственных».

Монтень легко и подчас неожиданно переходит от темы к теме, но любимые книги — вот о чем он готов рассуждать неустанно. В трех томах «Опытов» — бессчетные страницы посвящены прозаикам, поэтам, историкам, мемуаристам, литературным жанрам и родам, великим и рядовым книгам. Выдающийся писатель и философ вошел в историю культуры как один из самых пламенных книгочеев.

●

Даже если бы мы ничего не знали о жизни Сервантеса, роман «Дон Кихот» убедил бы нас в том, что он был чрезвычайно начитанным человеком. Сам сюжет романа связан с книгами и чтением, с их воздействием на человека, правда, в данном случае — отрицательным. Как известно, бедный идальго Кехана свихнулся, начитавшись рыцарских романов, принял имя Дона Кихота Ламанчского и замыслил повторить подвиги самых знаменитых рыцарей. Итак, исходный пункт книги Сервантеса — отрицательное отношение к рыцарским романам. В романе Сервантеса упоминается, цитируется, пародируется и высмеивается целая библиотека рыцарских романов и поэм — невероятные приключения героев, ходульные характеры, напыщенный слог. Сервантес дает многочисленные доказательства того, что прежде чем дать сражение этим сочинениям, которые были в ту пору препоной для развития настоящей литературы, он их внимательно изучил. Это позволяет ему блистательно пародировать их слог на тех, например, страницах, где Дон Кихот рассказывает о том, что происходит со странствующим рыцарем, когда он из глубины озера слышит голос, взывающий о помощи.

Однако Сервантес — читатель не только критически настроенный, но и справедливый. Он далек от того, чтобы стричь все рыцарские романы под одну гребенку. Вот священник и цирюльник — друзья и соседи Дон Кихота, встревоженные его безумием, подвергают осмотру его библиотеку, чтобы определить судьбу книг, которые свели его с ума. В его комнате «они обнаружили более ста больших книг в весьма добротных переплетах, а также другие книги, менее внушительных размеров». Каждая книга вызывает короткую сценку и приговор. Но приговоры эти различны.

Об «Амадисе Галльском» священник высказывается решительно: «...Перед нами первый рыцарский роман, вышедший из печати в Испании, и от него берут начало и ведут свое происхождение все остальные, и поэтому мне кажется, как основоположника сей богопротивной ереси, должны мы без всякого сожаления предать его огню».

Однако цирюльник возражает: «...Говорят, что это лучшая из книг, кем-либо в

этом роде сочиненных; поэтому в виде особого исключения, должно его помиловать». Нетрудно догадаться, что здесь перед нами разные грани подхода Сервантеса к данному жанру. Затем идет ряд книг того же рода, но без достоинств «Амадиса Галльского», и все они приговариваются к сожжению, покуда дело не доходит до «Истории славного рыцаря Тиранта Белого». Священник, только что осудивший целую пачку рыцарских романов, делает исключение для этой книги, потому что в ней есть реалистические подробности и кое в чем ощущается ироническое отношение к штампам рыцарских романов. Осуждая жанр в целом, Сервантес выделял в нем то, что хоть в малой степени разрушало каноны этого жанра.

Интерес к книгам, свидетельства огромной начитанности проходят через весь роман о Дон Кихоте. Сервантес выступает в своей книге как пародист, а настоящий пародист — всегда внимательнейший читатель. Во времена Сервантеса существовал обычай открывать книгу стихами, написанными по просьбе автора разными известными лицами. Стихи эти не имели прямого отношения к содержанию книги, но были обращены к героям книги и свидетельствовали об известности автора в кругу уже признанных литераторов. Сервантес предпосылает «Дон Кихоту» стихи, будто бы сочиненные героями рыцарских романов и обращенные к Дон Кихоту, Дульсинее, Санчо Пансе, вплоть до стихотворения, якобы сочиненного конем Сида и обращенного к коню Дон Кихота — Росинанту. Здесь блистательно пародируется содержание и форма всевозможных рифмованных посвящений и посланий, которыми коллеги Сервантеса украшали свои книги. Читатель того времени гораздо острее, чем мы, воспринимал эти явные и скрытые пародии, понимал смысл намеков, содержащихся в них. Роману предшествует «Пролог», который якобы содержит советы некоего друга Сервантеса, на самом же деле зло высмеивает расхожие приемы книг того времени — ссылки и цитаты, не имеющие отношения к теме, но призванные доказать ученость автора, список якобы использованных в его труде авторов и т. д. И, наконец, в «Прологе» прямо заявлено намерение Сервантеса дать бой рыцарским романам и провозглашен его художественный метод: «подражать природе, ибо чем искуснее автор ей подражает, тем ближе к совершенству его писание».

В широком смысле слова весь роман Сервантеса — явление литературной полемики. Он полон упоминаний разных авторов, восторженных ссылок на одних, язвительных насмешек над другими, вариаций известных сюжетов и стилизаций, следующих за чужими книгами.

Сервантес проявляет себя в романе внимательным читателем и ценителем драматической литературы. С ее оценками, во многом, по-видимому, отражающими оценки самого писателя, выступает некий ученый каноник, персонаж, который появляется словно бы специально для того, чтобы высказаться о драматургии.

Есть, наконец, в романе целый трактат о поэзии. Он содержит вдохновенные слова: «Она из такого металла, что человек, который умеет с ней обходиться, может превратить ее в чистое золото».

По всему роману разбросаны интереснейшие высказывания Сервантеса о книгах. Уже упомянутый каноник, например, не просто осуждает рыцарские романы, он говорит о возможностях, заложенных в книгах приключенческого жанра. Рассуждение это не утратило ценности до сих пор. «Произведения, основанные на вымысле, должны быть доступны вниманию читателя. Их надлежит писать так, чтобы, упрощая невероятности, сглаживая преувеличения и приковывая внимание, они изумляли, захватывали, восхищали и развлекали таким образом, чтобы изучение и восторг шли рука об руку. Но всего этого не может достигнуть тот, кто избегает правдоподобия и подражания природе, а в них-то и заключается совершенство произведения...» Каноник продолжает: «...рыцарские романы при всех отмеченных им недостатках обладают одним положительным свойством: самый их предмет позволяет зрелому уму проявить себя, ибо они открывают перед ним широкий и вольный простор, где перо может бежать свободно, описывая кораблекрушения, бури, схватки, битвы...» Далее развертывается характеристика возможностей приключенческой литературы, жанра, который до сих пор любим читателем.

Для книгочея, каким был, несомненно, Сервантес, дорого все, что связано с рождением книг. Его волнует запах бумаги и типографского свинца. Увидев на улице вывеску «Здесь печатают книги», Дон Кихот несказанно обрадовался. Он входит в типографию, и писатель пользуется этим, чтобы рассказать читателю о том, как она работает. Сцена в книгопечатне занимает во втором томе романа довольно большое место, она переходит в разговор героя с переводчиком и их диалог об искусстве перевода, что тоже характерно для автора — книголюба и книгочея.

●

Появление выдающихся книголюбов, какими были Ричард де Бери, Петрарка, Монтень, Сервантес, не случайно. В них отражается дух их времени. Это закономерно. Вся история книги и отношения к книге — неотъемлемая часть истории культуры. Высказывания великих книголюбов прошлого ценны потому, что, хотя многие из книг, о которых они говорят, давно забыты, мнения об этих книгах людей замечательных содержат немало важных, нестареющих мыслей. Поучителен прежде всего и самый их подход к книгам. Вот почему в «Книге о книге» невозможно обойтись без очерков о великих книголюбах прошлого. Тот, который вы здесь прочитали, не исчерпывает, конечно, эту огромную тему.

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

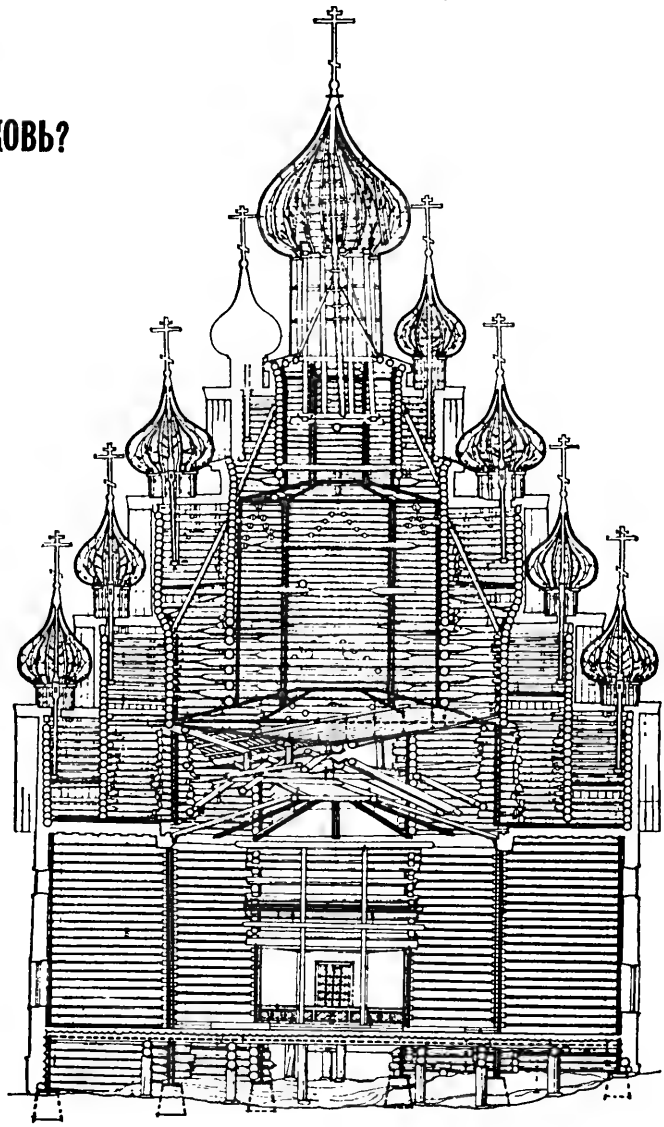
КИЖИ: КАК СОХРАНИТЬ ПРЕОБРАЖЕНСКУЮ ЦЕРКОВЬ?

Судьба архитектурного шедевра мирового значения — Преображенской церкви в Кижах — тревожит архитекторов и реставраторов. Неопытный наблюдатель вряд ли с первого взгляда может заметить, что остов здания накренился на 60 сантиметров в северо-восточном направлении. Обследуя Преображенскую церковь летом 1978 года, мы обнаружили и биологические разрушения, серьезные деформации деревянных венцов.

Предлагаются различные способы продления жизни этого уникального произведения искусства.

Нам бы хотелось рассказать о более рациональном проекте, предложенном сотрудниками Московского архитектурного института. Суть проекта сводится к следующему. Для укрепления остова здания — трех восьмериков — предлагается собрать на болтах металлический каркас и разместить его во внутренних углах трех поставленных друг на друга восьмериков церкви. Контур каркаса повторяет ярусный силуэт церкви, образуя с ним единое целое. Каркас первого восьмерика будет завершен пологим шатром, образованным сходящимися кверху ребрами, заделанными в кольцо. На эти ребра будет поставлен второй каркас, соответствующий размерам второго восьмерика, и, наконец, таким же путем будет установлен каркас третьего восьмерика. Эта конструкция создаст дополнительную жесткость всей деревянной структуры, здание не будет деформироваться.

Каковы преимущества этого проекта? Простота исполнения, относительная дешевизна и сохранность. Каркас не нарушает структуру существующих конструкций стен и перекрытий. Металлический каркас не виден, а потому не нарушено зрительное восприятие памятника.



Проект сохранения Преображенской церкви (XVII век) в Кижах. Черными линиями на поперечном разрезе показан металлический каркас, который крепит здание.

Проект предусматривает два этапа работы: восстановление конструктивной прочности здания и проведение консервации древесины. Консервацией древесины будут заниматься ученые из Сенежской лаборатории консервации древесины ЦНИИ механической обработки древесины, а также специалисты из Белорусского технологического института.

Русский народ заслуженно гордится замечательными памятниками деревянного зодчества, ярко отражающими самобытные черты нашего народа. Подлинным шедевром в этом плане является всемирно известный Кижский погост с его двумя церквами — Преображенской и Покровской и колокольней. И наша задача сделать все возможное, чтобы сохранить их для будущего.

Доктор архитектуры Л. ЛИСЕНКО, кандидат технических наук С. ИВАНОВ.

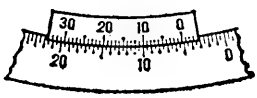
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИМЕННЫЕ ПАМЯТНИКИ

(см. стр. 137)

БРЕГЕТ — карманные часы, отличавшиеся большой точностью и отбивавшие часы и доли часов и показывавшие числа месяца; по имени французского мастера, выпускавшего их,— А. Л. Бреге (1747—1823). Такие бывшие тогда в моде часы с боем имел, как известно, и Евгений Онегин:

«Надев широкий боливар,
Онегин едет на бульвар
И там гуляет на просторе,
Пока недремлющий
брегет
Не прозвонит ему обед».

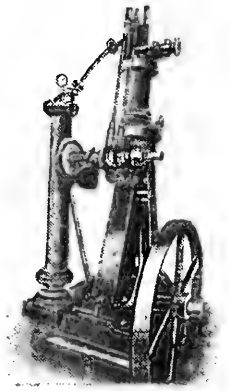
ВЕРНЬЕР — приспособление для более точного отсчета длин и углов по делениям шкалы в измерительных приборах и для точной настройки радиоприемников



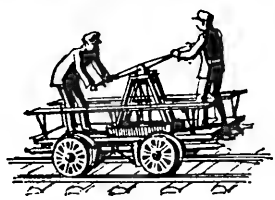
Вернье́р

и другой радиоаппаратуры; по имени изобретателя — французского математика П. Вернье (1580—1637).

ДИЗЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия. Носит имя его изобретателя — немецкого инженера Р. Дизеля (1858—1933), построившего в 1897 году первый такой двигатель.

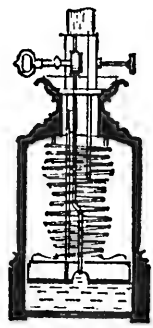


ДРЕЗИНА — транспортная тележка с ручным приводом для перевозки по рельсам людей и грузов на небольшие расстояния; предложена в 1817 году немецким изобретателем К. Ф. Дреза (1785—1851). Современные дрезины приводятся в движение автомобильным мотором (автодрезина) или мотоциклетным (мотодрезина).



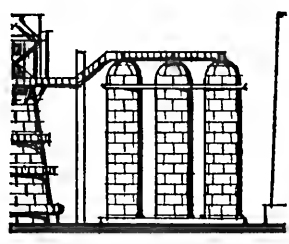
КАРДАН — устройство для передачи вращения от ведущего вала к ведомому в случаях, когда валы расположены под углом один к другому; по имени Дж. Кардано (1501—1576) — итальянского философа, врача и математика.

КАРСЕЛЬ — старинная лампа с часовым механизмом и поршнем для подъема масла; изобретена (1800 год) французом Карселем.



Пламя такой лампы отличалось постоянством, вследствие чего сила ее света была в свое время принята во Франции за эталон.

КАУПЕР — аппарат для подогрева воздуха, вдуваемого в доменную печь; в честь Э. Каупера (1819—1893) — английского инженера и изобретателя. Он

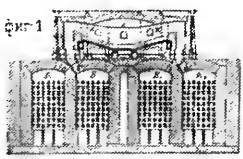


сконструировал и запатентовал также паровую машину — компаунд (1857 год), колесо со стальными спицами и резиновыми шинами (1868 год) и пишущий электромагнитный телеграф (1879 год).

КИНГСТОН — клапан в подводной части судна для впуска и выпуска забортной воды; в честь английского изобретателя Кингстона.

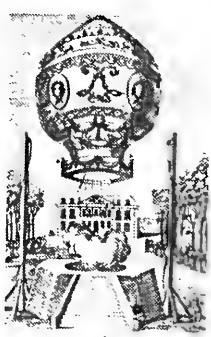
МАНСАРДА — помещение внутри свободного чердачного пространства (преимущественно в жилом здании); по имени французского архитектора Ф. Мансара (1598—1666), одного из основоположников классицизма.

МАРТЕН — пламенная регенеративная печь для выплавки стали из чугуна и



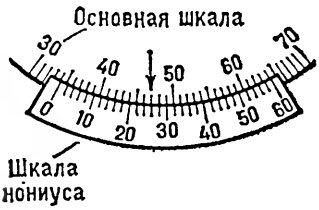
стального скрапа; названа в честь французского металлурга П. Мартена (1824—1915).

МОНГОЛЬФЬЕР — воздушный шар, наполненный горячим дымом; по имени французских изобретателей братьев Монгольфье — Жозефа (1740—1810) и Этьена (1745—1799). Первый полет



монгольфьера без людей состоялся 5 июня 1783 года в г. Видалон-лез-Анноне, а с людьми — 21 ноября того же года в Париже.

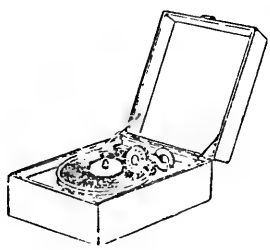
НОНИУС — вспомогательная шкала для отсчета долей делений основной шкалы измерительного прибора. Прототип современного нониуса предложил П. Вернье, поэтому нониус часто называют верньером. В действительности нониус



назван по латинизированному имени португальского математика и изобретателя П. Нуниша (1492—1577), предложившего для отсчета долей делений шкалы другой сходный прибор, в настоящее время, однако, неприменяемый.

ПАСТЕРИЗАТОР — аппарат для проведения пастеризации продуктов (молока, плодоягодных соков и т. д.); назван в честь французского микробиолога и химика Л. Пастера (1822—1895).

ПАТЕФОН — название широко распространенных в 30-х годах портативных граммофонов с рупором



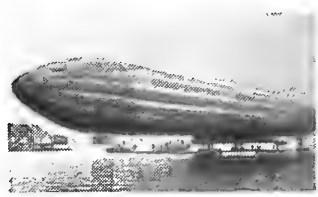
внутри футляра. Первоначально так назывались выпускавшиеся французской фирмой «Пате» граммофоны, у которых рупор также скрыт в футляре, а пластинки, которые на них проигрывались, имели звуковые бороздки, идущие от центра к периферии.

ПУЛЬМАН—большой пассажирский или товарный железнодорожный вагон; назван по имени Д. Пульмана (1831—1897), американского заводчика, строившего такие вагоны.

САКСОФОН — духовой мундштучный музыкальный инструмент; по имени его

изобретателя — бельгийского мастера духовых инструментов А. Сакса (1814—1894), автора также семейства духовых инструментов саксгорнов.

ЦЕППЕЛИН — дирижабль жесткой конструкции с металлическим каркасом, обтянутым тканью; по имени



немецкого конструктора графа Ф. Цеппелина (1838—1917).

ЦИЦЕРО — типографский шрифт высотой 12 пунктов (1 пункт равен 0,376 мм);

НАУКА

назван по имени политического деятеля Древнего Рима Цицерона (106—43 гг. до н. э.), при печатании писем которого впервые (1467 год) применен такой шрифт.

Составил И. ФИЛАТОВ.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Кандидат сельскохозяйственных наук Б. ПОПОВ, ст. научный сотрудник Научно-исследовательского зонального института садоводства нечерноземной полосы.

От сильных морозов во многих садах пострадала крона молодых плодовых деревьев — яблонь, груш, вишен, слив. Летом прошлого года на сохранившихся штамбах или недалеко от них появилась поросль. Как поступить в этом случае?

Если сорт ценный, штамб вполне здоров, корневая система не погибла, выкорчевывать дерево и уничтожать поросль не следует. При хорошем уходе из поросли может вырасти новое деревце, причем его восстановление произойдет гораздо быстрее, чем при посадке на этом же месте нового саженца.

ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

В тех садах, где снега было много (см. рис. 1), крона молодых деревьев погибла, но на оставшихся здоровых штамбах появились культурные побеги (побеги выше места прививки). Эти побеги оставляют, слегка укоротив лишь верхушки, впоследствии из них формируют низкоштамбовую или кустовидную крону. Появившуюся дикую поросль (побеги ниже места прививки) удаляют. Замерзшую часть дерева — выше снегового покрова — выпиливают ножовкой.

В садах, где снега было мало (рис. 2), крона также погибла. Получила сильные повреждения кора на штамбе деревьев. Летом у деревьев лист был слабый, ростовых побегов не образовалось, но от живых частей штамбов кое-где появилось по одному культурному побегу. В этом случае поврежденную часть срезают, а верхушку культурного побега укорачивают. Побег подвязывают к опоре.

Там, где снега было очень мало, деревья, как правило, вымерзли, но от штамба и корней (рис. 3) появилась дикая поросль. Эту поросль в конце апреля — начале мая необходимо привить культурным сортом. Для прививки выбирают 2—3 сильных побега, лучше, если они будут равномерно размещены вокруг оставшегося штамба. Все остальные побеги в этом году не удаляют. Листья этих побегов необходимы для питания корневой системы восстанавливаемого деревца.

На штамбах некоторых взрослых деревьев, замерзших зимой прошлого года, летом появилась слабая культурная и сильная дикая поросль (см. рис. 4).

Культурную поросль по возможности оставляют и привязывают к колу, чтобы не сломалась. Дикую поросль пригибают до горизонтального положения. Так будет ослаблен ее рост.

Если же культурная поросль не появилась или она зимой вымерзла, выбирают наиболее сильные дикие побеги. Их перепрививают весной этого года или будущего.

Наконец, в ряде случаев у замерзших взрослых деревьев, в основном у сливы и вишни, поросль у пня не появилась, образовалась лишь поросль от корней.

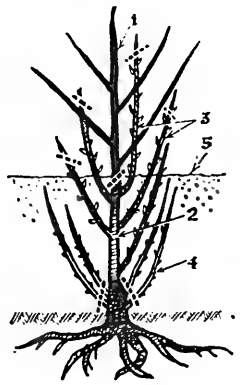


Рис. 1.
1 — погибшая часть кроны; 2 — живая часть штамба; 3 — культурная поросль; 4 — дикая поросль; 5 — линия снегового покрова. Пунктиром отмечены места обрезки.

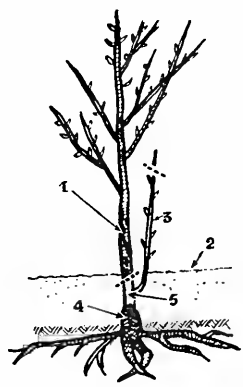


Рис. 2.
1 — погибшая кора; 2 — линия снегового покрова; 3 — культурный побег; 4 — место прививки; 5 — здоровая часть штамба.

Рис. 3.
1 — место прививки погибшего деревца; 2 — дикая поросль; 3 — погибший штамб деревца; 4 — места прививки поросли (верхнюю часть побега срезают).

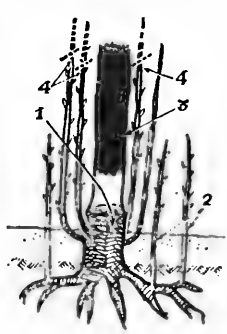
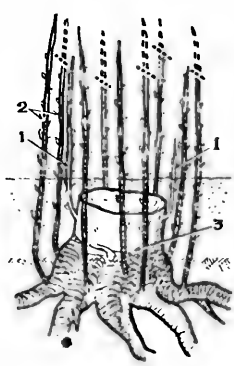


Рис. 4.
1 — культурная поросль; 2 — дикая поросль; 3 — место прививки деревца.



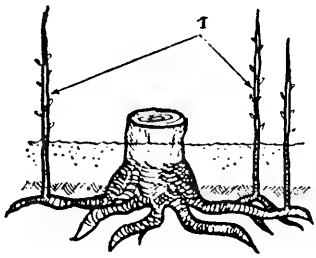
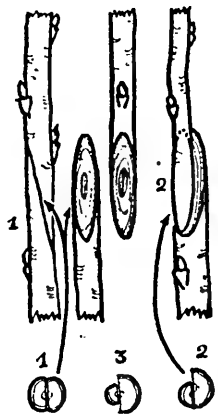


Рис. 5. 1 — корневая поросль.



Копулировка. 1 — совмещение срезов при одинаковых диаметрах подвоя и привоя; 2 — правильное совмещение срезов при разных диаметрах подвоя и привоя; 3 — неправильное совмещение срезов.

Когда саженец не привитой, а корнесобственный, то есть выращенный на своих корнях, поросль повторяет тот же сорт. Такую поросль прививать не следует. Если же саженец был привитой, появившаяся корневая поросль будет дикой и ее следует перепривить.

ПЕРЕПРИВИВКА ДИКОЙ ПОРОСЛИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Лучшее время для перепрививки — первая половина мая.

Для прививки используют среднюю часть черенка с тремя хорошо развитыми почками. Острым ножом делают косой срез длиной в 25—30 мм. Такой же срез делают и на подвое — дикой ветке дерева, которую прививают. Желательно, чтобы диаметр ветки подвоя был бы одинаков с диаметром черенка привоя (культурного черенка, который прививают). Если же привой тоньше, срезы совмещают и сдвигают к одной из сторон.

Места прививки обвязывают синтетической пленкой и замазывают садовым варом. Через 2—3 недели привитые черенки пробуждаются и трогаются в рост.

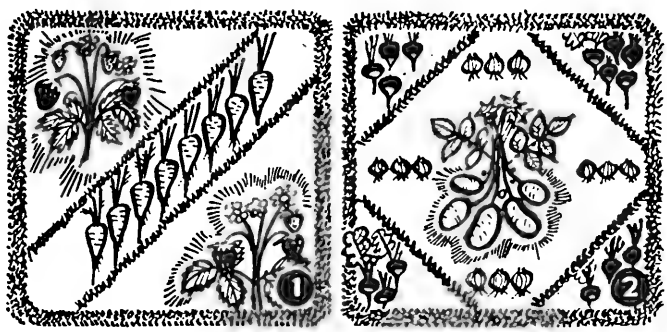
ДЕТСКАЯ ГРЯДКА В САДУ

Своя грядка — мечта многих детей. Такая грядка площадью в 1—2 кв. м доставит им не только много радости. Выращивание цветов и овощей своими руками даст детям необходимые навыки, знания, приучит к самостоятельному труду. Малыши станут более терпеливыми, научатся внимательно и заботливо относиться к окружающему миру, разовьются их эстетические наклонности.

Особенно важен первый успех, поэтому выделите для грядки самое лучшее место в саду — солнечное, открытое, с достаточно удобренной почвой. На заброшенном участке сада, где-нибудь среди деревьев, вряд ли что вырастет. Даже самые усердные дети не смогут здесь хорошо обработать почву.

Приобретите для детей необходимый садовый инструмент: лопату, мотыгу,

Возможные посадки на детской грядке.



1. По диагонали грядки — морковь, в углах — кусты земляники, лучше ремонтантных сортов. Дети смогут лакомиться ягодами такой земляники с июня и до осени.

2. В углах грядки — редис, в центре — картофель, по краям — луковичные растения (тюльпаны, нарциссы и др.).

3. По краям грядки — горох сахарных сортов, в центре — космея с крупными белыми, розовыми или красными цветками. Семена космен высевают весной, всходы прореживают на расстоянии 30 см друг от друга, зацветает она в середине июля.

4. В центре грядки — кусты томатов, по краям — календула (ноготки). Сеют календулу в открытый грунт в апреле.

5. Салат и редис — по краям грядки, в центре — мак.

6. В углах грядки — тыква, в центре — высокорослые астры. Сеют астры как можно раньше весной или поздней осенью под зиму. Особый интерес у детей вызывает горлянка, или тыква посудная. Плоды ее имеют разнообразную форму и окраску. В пищу молодые завязи употребляют, но редко, так как питательная ценность их невелика. Используют эту тыкву в основном для изготовления посуды, коробочек, табакерок. На появившуюся молодую завязь надевают форму с рельефным рисунком. Завязь растет, заполняет эту форму, и на ней отпечатывается рисунок.

Разводится горлянка лишь на приусадебных участках в Средней Азии, на Кавказе и на юге Украины. Растение малотребовательно к почве, но теплолюбиво, светолюбиво.

7. По краям грядки морковь, в центре — тагетес (бархатцы), цветущий обильно и продолжительно с июня до глубокой осени. Сеют тагетес весной, как только минует угроза заморозков.

8. Патиссоны и редис — по краям грядки, в центре — однолетний низкий подсолнечник.

грабли, лейку и ведерко из пластмассы. Во избежание травм инструмент не должен быть очень острым.

Размер грядки зависит от возраста детей. Чем ребенок младше, тем меньше должна быть грядка. Так, нетерпеливому пятилетнему садоводу под силу лишь небольшая грядка квадратной формы размером 60 × × 60 или 80 × 80 см. К такой грядке можно подойти с любой стороны. Дорожки вокруг нее не должны быть слишком узкими. Если есть возможность, выложите их плиткой.

Более взрослые дети не хотят быть под постоянным наблюдением родителей. Они стремятся к самостоятельности, поэтому постарайтесь выделить для них отдельный уголок сада подальше от дома, где они и разместят свои грядки.

Что же сажать и сеять на детской грядке? Прежде всего обсудите этот вопрос вместе с детьми. Можно посадить нравящиеся им цветы, а из овощей прежде всего те, которые хорошо растут в открытом грунте и которыми можно лакомиться прямо с грядки.

Покажите для начала детям, как удобнее брать семена в руки, как сажать их в заранее приготовленные бороздки на определенном расстоянии друг от друга.

Позже вместе с детьми наблюдайте, как появляются первые всходы, как молодые растеньица день ото дня набирают силу. Даже взрослые бывают порой удивлены, какой жизненной силой обладают крохотные семечки, малыши же подчас воспринимают это как чудо.

Уход за грядкой несложен, и дети легко справляются с ним. Вначале, правда, приходится прореживать растения и пропалывать сорняки вместе, чтобы малыши усвоили, какие растения должны вырасти на грядке, а какие необходимо вырывать.

Не забывайте, что дети стремятся быть единственными хозяевами своей грядки, хотят, чтобы она была их гордостью. Поэтому, если что-то у них не получается, старайтесь помогать и исправлять их ошибки очень тактично, без особого шума.

БРОККОЛИ НА УЧАСТКЕ ЛЮБИТЕЛЯ

В журнале «Наука и жизнь» (№ 5, 1979 г.) была опубликована статья кандидата сельскохозяйственных наук Н. Немова «Брокколи завоевывает поля». Редакция получила много писем читателей, заинтересовавшихся этой капустой, обладающей высокими питательными и диетическими свойствами. Об агротехнике выращивания брокколи рассказывает ее неустанный пропагандист, овощевод-любитель Д. Сухоруков. Дмитрий Леонтьевич занимается брокколи уже в течение многих лет. Освоил он и технику получения семян этой культуры, может поделиться семенами с читателями журнала, решившими заняться брокколи впервые. Адрес Сухорукова: 244016, г. Сумы, ул. Марата, 21. Не забудьте вложить в письмо конверт с вашим обратным адресом.

Участок, отведенный под брокколи, перекопайте, внесите удобрения из расчета на каждый кв. м ведро навоза или полведра фекального компоста и 3 — 4 столовые ложки удобрительной огородной смеси. Если нет огородной смеси, воспользуйтесь 1 ложкой азотистых (мочевина, аммиачная селитра), 1,5 — 2 ложками фосфорных (суперфосфат) и 1 ложкой калийных удобрений (хлористый калий).

Семена предварительно замочите на 8 — 12 часов. Сеять их надо во влажную почву редко и не глубже 1 — 1,5 см. Сроки посева — с начала мая и до июня. Всходы в возрасте 7 — 15 дней пересадите на постоянное место в два ряда с расстоянием между рядами 50 см, а между растениями — 25 см или в три ряда с расстоянием между рядами и растениями 40 см. Около каждого растения воткните колышки.

Поливайте брокколи так, чтобы почва была непрерывно влажной на глубине до 40 см, а в пору завязывания головок — почти мокрой. При засушливой погоде поливайте чаще и опрыскивайте, но не позже 3 — 4 часов пополудни.

Первый раз растения подкормите через 7 — 10 дней после посадки удобрительной огородной смесью. Удобрения заделывайте в бороздки вдоль растений. Через 2 — 3 недели подкормите брокколи второй раз калийной селитрой (3/4 стакана селитры на ведро воды) или сброженным 2 — 3-дневным раствором птичьего помета (ведро помета на 10 ведер воды) с ложкой калимагнезии на ведро. Вносить удобрения лучше после полива.

Убирайте урожай, как только центральные головки начнут «рассыпаться» (рыхлеть), а отпрысковые (боковые) головки достигнут 8 — 12 мм. Крайний срок среза — появление 1 — 2 желтых соцветий в головке. Срезая отпрысковые головки, оставляйте на стебле пенечек с одной почкой.

ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Отдел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА,
доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ,
кандидат филологических наук В. ДЕРЯГИН.

КАК ПРАВИЛЬНО?

ЧЁРПАТЬ ИЛИ ЧЕРПАТЬ?

В соответствии с традиционной литературной нормой ударение в этом глаголе (и во всех производных) падает на первый слог — **чёр — чёрпать, исчёрпать, почёрпать, чёрпаться** и т. п.

Обратите, однако, внимание на то, что это правило не распространяется на формы совершенного вида с постоянным ударным слогом — **ну́ — ; черпну́ть, почерпну́ть, зачерпну́ть** и т. д.

В разговорной речи глагол **чёрпать** можно услышать с другим ударением: **черпа́ть, черпа́ю, черпа́ешь** и т. п. Объясняется это, по-видимому, влиянием таких слов, как **черпа́к, черпа́лка**, а также **черпа́льный, черпа́льщик**, имеющих постоянное ударение на слоге — **па́** — . По аналогии с этими словами появляется и ударение **черпа́ть, черпа́ю**.

В стихах советских поэтов мы иногда встречаемся с этой формой. Например, в стихотворении Николая Грибачева «Переправа»:

Черпа́ешь воду котелком,
Лопатою гребешь,
И кто тут с кем, а кто на чем
Не видишь, а плывешь...

В поэме А. Твардовского «Василий Теркин» форма **черпа́ть** встречается в нескольких местах. Вот, например, из 2-й части поэмы:

Озабочен я сейчас
Лишь одной задачей:
Чтоб попасть в родную часть —
Никуда иначе.
С нею жил и воевал,
Курс наук усвоил,
Отступая, пыль глотал,
Наступая, снег черпа́л
Валенками воин...

В некоторых нормативных словарях-справочниках, изданных в последние годы, форма ударения **черпа́ть** признается «разговорной» наряду с общелитературным **чёрпать**.

Нужно сказать, однако, что проникновение разговорного варианта ударения в литературную речь происходит неравномерно — в зависимости от значения, в котором употребляется этот глагол. В бытовом, буквальном значении «набирать, доставать» мы можем сказать: **чёрпать** воду (ковшом) и **черпа́ть** воду. А вот в переносном значении «извлекать, заимствовать» мы подчиняемся традиционной литературной норме: **чёрпать** знания, **чёрпать** сведения, **чёрпать** силы, **чёрпать** уверенность и т. п. Иное ударение в этом случае — **черпа́ть** знания — следует расценивать как неправильное, нелитературное.

ПЕЧКИ-ЛАВОЧКИ — ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ, ОТКУДА ПОШЛО ЭТО ВЫРАЖЕНИЕ?

Шутливое выражение-присловье **«печки-лавочки»** уходит своими истоками в старинный русский крестьянский быт.

Ответ на вопрос о происхождении этого присловья мы находим в известной книге писателя и этнографа прошлого века С. В. Максимова «Крылатые слова».

«В крестьянской избе,— пишет Максимов,— печь занимает целую треть всего помещения, а лавки наглухо приделываются к трем стенам обычно четырехстенного рубленого бревенчатого жилого сруба».

Обратите внимание: русская печь, занимающая третью часть площади, и наглухо прибиты по трем стенам лавки. Вот здесь-то и находятся истоки выражения **печки-лавочки** (старая форма «печки и лавочки»).

«Крестьянское жилье,— продолжает С. В. Максимов,— известно целому свету своим гостеприимством. Для гостя — за столом самое почетное место в красном углу, на столе — все, что есть в печи; для спанья на ночь — та лавка, которая идет от коника (хозяйского угла). Если же гость очень измок и зазяб, ему предлагается место на самой печи... Полежать на печи да крепко выспаться, за стол залезть да из печи сытно поесть, на лавке посидеть, покалякать, да хоть и опять на печь и снова за стол. Это ли не житье, не блаженство? Это ли не дружба, что водой не разольешь, когда все вместе: и эти самые печки и все лавочки?»

Итак, первоначальное значение оборота **печки-лавочки** — это совместное дружное житье, дружба и лад — такие, что и водой не разольешь.

Данные словаря В. И. Даля подтверждают эти сведения. «У них и печки, и лавочки, всё вместе (дружны)», — поясняет Даль.

Со временем значение выражения менялось: оно стало более широким и менее определенным по значению, приобрело шутливую окраску и получило тот смысл, который сохранился до нашего времени: **печки-лавочки** — это домашние дела, заботы, а также вообще бытовые подробности, житейские истории и просто смешные пустяки. Выражение стало поговорочным присловьем, оно практически совсем потеряло буквальный смысл, связанный с русской печью и лавками в избе.

Выражение **печки-лавочки** стало в последние годы особенно широко известным в связи с выходом на экраны кинокомедии Василия Макаровича Шукшина, которая так и называется «Печки-лавочки» и в которой перед зрителями проходит череда шутливых и грустных, но равно поучительных реальных житейских историй.

У Шерлока Холмса было хобби: он играл на скрипке. У молодого комиссара полиции французского городка Мэзон-Лафитт, в 13 километрах от Парижа, Жана-Жака Буато тоже есть хобби — изобразительное искусство. В отличие от Холмса сам Буато не обладает талантом в этой области, зато предмет его любви постоянно присутствует с ним на рабочем месте и, как он заявляет, помогает ему в повседневной работе. Его полицейский участок, как утверждает итальянский еженедельник «Эпока», может войти в историю как самое живописное государственное учреждение во Франции.

Буато пригласил итальянского художника Луиджи Кастильони расписать все свободные поверхности в своем полицейском участке. При входе посетителя встречает огромная аллегорическая фреска с изображением Насилия, останавливаемого рукой Закона. На стенах, потолках и дверях изображения местных достопримечательностей, жанровые картинки, аллегории. Вся эта роспись занимает в общей сложности 500 квадратных метров. «Живопись,— говорит комиссар,— облегчает наши взаимоотношения с гражданами».

Руководство филиппинского налогового ведомства объявило, что отныне все кандидаты на повышение по службе должны будут сначала пройти обследование у психиатра. Обоснование: работа уж очень нервная!

Недавно мы рассказали об интересной инициативе Управления бытового обслуживания города Сухуми (см. «Наука и жизнь» № 11, 1979 г.). В городском парке установили на радость отдыхающим реставрированные «панорамы» прошлого века, в которых можно увидеть стереоскопические диапозитивы того времени.

Оказывается, уже почти пятнадцать лет подобные ярмарочные стереоскопы с не меньшим успехом демонстрируются в Техническом музее города Брно (ЧССР). Старинные диапозитивы, раскрашенные от руки (цветной фотографии еще не существовало), рассказывают о жизни Чехии в прошлом веке. А с 1978 года небольшое переоборудование стереоскопов позволило вставлять в них и современные слайды.

Года четыре назад американец Бенни Класcетти, работающий прорабом в одной из калифорнийских строительных фирм, обратил внимание на то, что, прокладывая в домах проводку, электрики нередко выбрасывают немалые куски медного провода. Прораб стал собирать такие куски, очищать их от изоляции и сматывать в клубок. Сейчас клубок весит 1042 килограмма. При нынешних ценах на электротехническую медь стоимость оригинального сувенира — несколько тысяч долларов.

Стефан Александров, житель самого веселого города во всей Болгарии — Габрова, коллекционирует юмор. Он собрал и расклассифицировал по нескольким сериям 18 200 анекдотов. Есть у него и настоящая антология болгарской карикатуры — коллекция веселых рисунков.

Милан Микеш из чешского города Йиглава еще в молодости понял, что имеет врожденный талант к изучению языков. Языки давались ему удивительно легко, он без труда запоминал слова, грамматику, произношение, идиомы и обороты речи. Несчастный случай и затяжная болезнь не позволили ему работать по полученной в вузе специальности, и тогда Микеш еще более интенсивно занялся языками.

Сначала он выучил французский. После не-

го приступил к другим наиболее распространенным языкам мира — русскому, английскому, немецкому, испанскому. Сейчас он в совершенстве владеет также португальским, датским, голландским, шведским, итальянским, румынским, норвежским, фламандским, каталонским. Он свободно разговаривает по-украински, по-белорусски, по-польски, по-молдавски, а также на македонском и провансальском языках.

Сегодня пятидесятитрехлетний йиглавский полиглот является единственным человеком в ЧССР, который овладел более чем сотней иностранных языков и диалектов. Общее их число — 116, из них сорока языками он владеет в совершенстве.

Микеш регулярно переводит статьи и книги для чехословацких издательств, преподает на курсах, иногда сопровождает иностранных гостей. Как говорит сам полиглот, 116 — число не конечное. В мире есть еще много языков, которые его занимают и изучить которые он планирует.

● Калифорниец Роберт Дженнигс вырастил лимон массой в два с половиной килограмма.

● Всем известно, что лекарства нельзя хранить бесконечно, со временем они теряют свою эффективность. Но знаете ли вы, что то же относится и к медицинским термометрам?

В статье, недавно опубликованной в «Американском журнале ухода за больными», говорится об испытании более двухсот первоклассных градусников. Сначала, когда они были совершенно новыми, с них сняли показания первый раз, а затем их снова проверили через 10 месяцев, причем в течение двух месяцев ими пользовались, а затем восемь месяцев они лежали без дела. Результат удивил врачей. Будучи новыми, почти все градусники показывали температуру с точностью до одной десятой, а через десять месяцев оказалось, что четверть всех термометров врет.

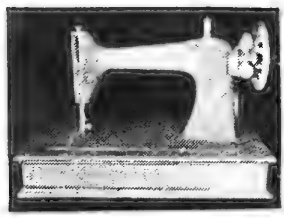
● В 1913 году в оперном театре Монреаля давалось очередное представление «Фауста». Но вот в антракте между первым и вторым актами на сцену вышел режиссер и обратился к публике:

— Дамы и господа, благодаря счастливой мысли, пришедшей в голову нашему многоуважаемому директору, прялка Маргариты, инструмент шумный, неудобный и непроизводительный, попросту старомодный, заменена прядильной машиной лучшей фирмы. Она настолько бесшумна, что вы не упустите ни одной ноты из чудесной песенки Маргариты.

И действительно, Маргарита уселась перед прядильным станком, на котором огромными красными буквами было написано имя фабриканта. Окончив петь, Маргарита прошептала в экстазе:

— Эта прядильная машина бесподобна! И стоит всего шестьдесят долларов!

Публика, уже в то время привычная к назойливой рекламе, нисколько не была шокирована.



● Помните, как старик Хоттабыч, восхищенный чудесной вещью — телефоном и желая обставить квартиру своего друга Вольки с царской роскошью, одним мановением руки сделал телефон из мрамора? Аппарат вышел очень красивым, вот только разговаривать по нему нельзя было. В стиле Хоттабыча работает сейчас французский скульптор Ролан Балади. Он называет свои скульптуры «предметными». На снимке — мраморная швейная машинка. Есть среди его творений кресла, телевизоры, пишущие машинки... И все это выполнено в каррарском мраморе.

● Эугениуш Бляшчик, лесничий в Ольштынском воеводстве (ПНР), однажды нашел в лесу полузамерзшего кабаненка. Эугениуш взял его домой и выходил. Назвали кабана Войтеком, сейчас это взрослое животное, очень преданное хозяину. Войтек охраняет дом, играет с детьми и собаками, а иногда сопровождает лесничего в обходах.

СИММЕТРИЯ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

Мастер спорта СССР по шахматам, кандидат технических наук Е. ГИК.

«Юмор нам помогает во многих случаях жизни, и немалую цену имеет он в такой драматической сфере, как шахматы. Именно здесь, где столько страстей, так много больших ожиданий и рухнувших надежд, важно сохранить трезвую голову и способность с улыбкой переносить превратности судьбы» — так начинается предисловие известного драматурга и большого поклонника шахмат Леонида Зорина к новой книге Евгения Гика «Шахматные досуги» (издательство «Физкультура и спорт»). Книга представляет собой сборник юмористических и занимательных рассказов на шахматную тему и состоит из двух разделов: «Улыбки Каиссы» и «Необычные диаграммы». В конце предисловия Зорин пишет:

«Простые и веселые истории, которые автор называет «Улыбками Каиссы», вводят нас в круг шахматных переживаний. Счастливо найденная ироническая интонация сообщает им подлинно жизнеутверждающее звучание.

Какие бы горькие шутки не играли шахматы со своими почитателями, все равно они прекрасны, а значит, не стоит вешать голову — шутка и улыбка побеждают уныние. Тем и великолепны шахматы, что они учат столь важному в жизни умению начать все сначала, и юмор — их могучий союзник в этой педагогике. Сегодня, когда накал борьбы все возрастает и шахматы стали столь суровыми, юмор необходим шахматистам как никогда.

Во втором разделе книги, названном «Необычные диаграммы», автор показывает — все в том же веселом ключе — множество забавных и занятных позиций, задач, комбинаций и головоломок, в который раз демонстрируя разнообразие и неисчерпаемость шахмат».

Предлагаем вниманию читателей рассказ из книги «Шахматные досуги», подготовленный ее автором специально для «Науки и жизни».

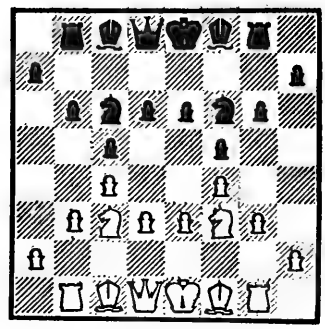
Симметрия как общий принцип гармонии в молекулах, кристаллах, живой природе имеет глубокий смысл. Изучение ее проявлений, закономерностей играет важную роль в математике, физике, химии, биологии.

«Симметрия, как бы широко или узко мы ни понимали это слово, есть идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство» — так писал немецкий математик Герман Вейль. В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с теми или иными мотивами симметрии. Орнаменты, мозаика, декоративные узоры восхищают наш взор симметричным расположением рисунка. В композиции многих гравюр известного голландского художника Эшера (в том числе с шахматным сюжетом) господствует симметрия.

Разнообразные мотивы симметрии встречаются и на шахматной доске, причем речь здесь может идти, с одной стороны, о симметрии, так сказать, естественной, возникающей в процессе шахматной партии, и, с другой стороны, о симметрии, используемой в шахматных задачах и этюдах.

Эта статья не фундаментальное исследование по данному вопросу, тем более она не дает каких-либо рецептов игры или решения задач, в ней лишь ставится цель познакомить читателя с некоторыми необычными шахматными партиями и позициями, основное свойство которых — симметрия.

Начнем с того, что симметрией обладает исходное расположение шахматных фигур. Симметричны и старинные дебютные табии (позиции, с которых начинается игра), например, «альмуджаннах».



Теперь представим себе, что партия началась, и черные в точности копируют ходы белых, желая подольше сохранить симметрию на доске. Каждый шахматист знает, что такая тактика чревата пагубными последствиями. Пользуясь «принципиальностью» партнера, белые могут заматовать неприятельского короля всего за четыре хода, причем одним из двух способов: **1. c4 c5 2. Фa4 Фa5 3. Фc6 Фc3 4. Ф:c8×; 1. d4 d5 2. Фd3 Фd6 3. Фh3 Фh6 4. Ф:c8×.**

Известна такая забавная история. Некто явился в шахматный клуб и объявил, что нашел верный способ не проигрывать черными. «Каким образом?» — спросили его. «Очень просто,— ответил гость,— повторяя ходы противника!» Сыграть с наивным изобретателем вызвался С. Лойд, который и объявил ему мат в 4 хода.

Итак, при симметричной игре белый ферзь может объявить мат черному королю уже на четвертом ходу. Несколькими ходами позже матуют ладья, слон, конь и пешка: **1. h4 h5 2. g4 g5 3. Cg2 Cg7 4. Kh3 Kh6 5.**

Ce4 Ce5 6. Kf4 Kf5 7. hg hg 8. Kg2 Kg7 9. Л : h8×; 1. e4 e5 2. d3 d6 3. Kpe2 Kpe7 4. Kpf3 Kpf6 5. Kpg3 Kpg6 6. Ce2 Ce7 7. Cf3 Cf6 8. Ch5×; или в последнем случае 6. Kf3 Kf6 7. Kh4×; наконец, 1. e3 e6 2. d3 d6 3. Cd2 Cd7 4. Ke2 Ke7 5. Kec3 Kec6 6. Ф f3 Ф f6 7. Kd1 Kd8 8. Фe4 Фe5 9. h4 h5 10. g4 g5 11. Kpe2 Kpe7 12. hg hg 13. Фg6 Фg3 14. f4 f5 15. gf×.

В книге «13 детей Канссы» И. Крейчик один из рассказов назвал так: «Когда двое делают одно и то же». В этой юмореске он приводит три симметричные партии с одинаковым финалом — черный король получает мат. Вот одна из них, в которой, по мнению Крейчика, опровергается ферзевый гамбит: 1. d4 d5 2. Kf3 Kf6 3. c4 c5 4. Cg5 Cg4 5. e3 e6 6. Kc3 Kc6 7. Ce2 Ce7 8. 0—0 0—0 9. C : f6 C : f3 10. C : g7 C : g2 11. C : f8 C : f1 12. C : e7 C : e2 13. C : d8 C : d1 14. cd cd 15. dc dc 16. cb cb 17. baФ baФ 18. Cf6×.

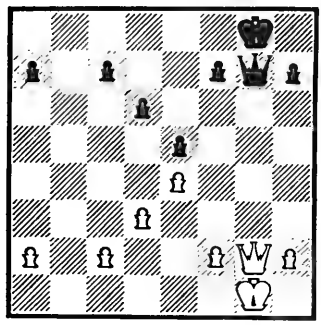
В двух других партиях аналогично опровергаются испанская и итальянская партии. В приведенных выше миниатюрах игра белых была рассчитана исключительно на упрямство соперника. Например, Лойд, учитывая это обстоятельство, не испугался подставить под бой своего ферзя. В то же время в партиях, которые предлагает Крейчик, игра проходит вполне осмысленно.

Однако симметричные партии можно найти не только в юмористических рассказах, встречаются они и в серьезных турнирах. Один из наиболее достопримечательных примеров на эту тему — партия, игранная в начале нашего века.

РОТЛЕВИ — ЭЛЬЯШОВ

Дебют четырех коней

1. e4 e5 2. Kf3 Kf6 3. Kc3 Kc6 4. Cb5 Cb4 5. 0—0 0—0 6. d3 d6 7. C : c6 C : c3 8. C : b7 C : b2 9. C : a8 C : a1 10. Cg5 Cg4 11. Ф : a1 Ф : a8 12. C : f6 C : f3 13. C : g7 C : g2 14. C : f8 C : f1 15. Ф : f1 Ф : f8 16. Фg2+ Фg7.



Здесь противники, видимо, не на шутку опасаясь нарушить симметрию, согласились на ничью.

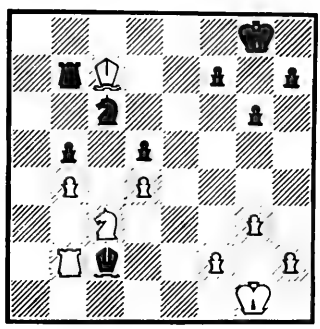
Любопытно, что спустя несколько лет позиция после двенадцати ходов этого поединка повторилась в партии Тракслер — Шаманек. На сей раз черным не удалось доказать, что ходы противника можно копировать до бесконечности. Вместо 13. C : g7 последовало 13. C : e5! C : e4 14. C : g7 C : g2 15. C : f8 и после 15... C : f1 16. Фg7× черные не смогли повторить ход партнера.

В следующей партии, которая игралась уже в наши дни, симметрия поддерживалась 19 ходов (не считая одного сбоя после седьмого хода) — своего рода рекорд!

СТОЛЯР — ШУКШТА

Английское начало

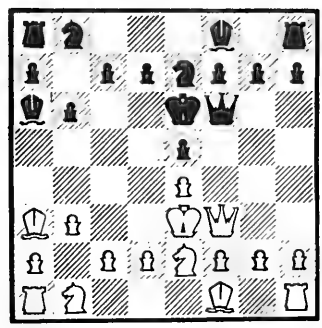
1. c4 c5 2. g3 g6 3. Cg2 Cg7 4. Kc3 Kc6 5. a3 a6 6. Лb1 Лb8 7. b4 cb 8. ab b5 9. cb ab 10. Kh3 Kh6 11. 0—0 0—0 12. d4 d5 13. C : h6 C : h3 14. C : g7 C : g2 15. C : f8 C : f1 16. C : e7 C : e2 17. C : d8 C : d1 18. Cc7 Cc2 19. Лb2 Лb7.



20. Ce5 K : e5. К сожалению, не проходит симметричное 20... Ce4 21. K : e4 K : e5 из-за 22. Kf6+ и 23. de. После 21. de d4 22. Л : c2 Лc7 23. Kp f1 g5 24. Kpe2 dc 25. Kpd3 Лc4 26. Л : c3 Л : b4 27. Лc7 партнеры подписали мир.

У читателя могло сложиться ошибочное мнение, что при дублировании ходов черные в лучшем случае добиваются ничьей. Однако, как показывает следующая короткая партия, полностью повторяя ходы противника, черные имеют шансы уже на восьмом ходу... поставить мат белому королю!

1. e4 e5 2. Kpe2 Kpe7 3. Kpe3 Kpe6 4. Ф f3 Ф f6 5. Ke2 Ke7 6. b3 b6 7. Ca3 Ca6.



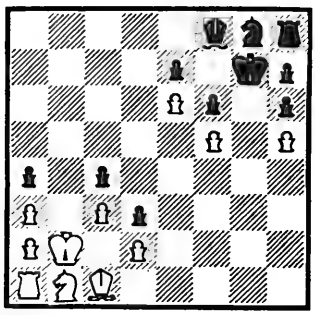
8. Kd4+, и черные вынуждены объявить мат: 8 ... ed×!

Итак, при копировании ходов черные могут и сами получить мат и поставить мат противнику. Но, очевидно, и в том и в другом случае заключительная позиция никак не будет симметричной. Любопытно, однако, что при пате финальное расположение фигур вполне может быть симметричным, то есть пат получается взаимным! В качестве примера приведем следующую рекордную партию, содержащую всего 19 ходов!

В ней, правда, иногда ходы повторяют черные, а иногда белые, но главное, в симметричной заключительной позиции хода не имеет ни одна, ни другая сторона.

1. e4 d5 2. e5 d4 3. c3 f6 4. Ф f3 Kpf7 5. Ф : b7 Фd5 6. Kpd1 Ф : g2 7. Kpc2 Ф : f1 8. Ф : c8 Ф : g1 9. Ф : b8 Л :

b8 10. Л : g1 Лb3 11. Лg6 Лa3 12. Лh6 gh 13. ba Крg7 14. Крb2 d3 15. e6 a5 16. h4 a4 17. h5 c5 18. f4 c4 19. f5. Пат белым и черным!



Вспомним теперь один старый шахматный анекдот, который показывает, что копирование ходов может иногда принести большую пользу.

Как-то во время международного турнира к Эм. Ласкеру обратился незнакомец с предложением сыграть по переписке с его талантливым сыном. Просьба была подкреплена солидным материальным вознаграждением, и Ласкер согласился. В случае победы он получал 500 долларов, а если мальчик каким-то чудом выиграет — на что отец, разумеется, никак не рассчитывал,— тогда уж гроссмейстеру придется раскошелиться на 1500 долларов. В конце концов чемпиону мира удалось победить, хотя и с огромным трудом. Тайна раскрылась позднее. Оказалось, что Ласкер играл по переписке с самим Капабланкой, который согласился на те же условия незнакомца, а ребенок был лишь мистификацией.

Когда Ласкер, игравший белыми, сделал первый ход, он был повторен обманщиком в партии с Капабланкой. Его ответ, в свою очередь, был воспроизведен в первой партии за черных, а ответ Ласкера — во второй партии за белых и т. д. Очевидно, при такой симметричной стратегии «отец» гарантировал себе ничейный счет в матче с гроссмейстерами, а значит, и чистую прибыль в размере тысячи долларов.

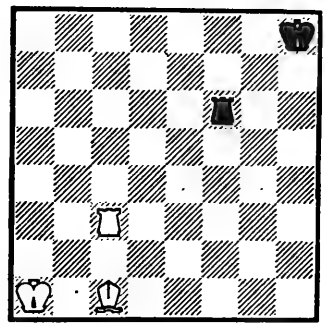
В других версиях этого анекдота фигурирует Алехин. Он якобы согласился играть на большую ставку с двумя неизвестными лицами, которые задумали аналогичную махинацию с повторением ходов, заставив Алехина играть с самим собой. Положение казалось безвыходным, однако чемпион мира придумал способ наказать мошенников. В одной из партии он умышленно допустил грубую ошибку. Компаньоны решили не повторять на второй доске явно проигрывающий ход гроссмейстера, а попытаться выиграть обе партии. Однако отказ от надежной тактики привел к роковым последствиям — Алехину удалось заматовать обоих неприятельских королей!

Представьте себе, что вы играете в шахматы, которые отличаются от обычных тем, что обе стороны в них делают по два хода подряд. Любопытно, что в таких «двухходовых шахматах» белым при правильной игре обеих сторон по меньшей мере гарантирована ничья. Действительно, предположим, что белые проигрывают. Тогда сделаем за них первый двойной ход **1. Kb1—c3—b1.** Теперь начальная позиция сохранилась, а очередь хода уже принадлежит черным. Фактически теперь они играют белыми и, значит, тоже проигрывают. Но ведь не может же партия закончиться одновременным поражением и белых и черных! Конечно, наше доказательство, использующее соображение симметрии, как говорят математики, неконструктивно. Мы доказали, что белые могут не проиграть в двухходовые шахматы (но не в обычные!), не выяснив, как им нужно для этого играть.

Симметрия, о которой шла речь до сих пор, в основном касалась исходной позиции и начала игры. Если же говорить о шахматной композиции, то здесь симметрия играет особую роль. Благодаря ее идеям задачи и этюды приобретают дополнительную эстетическую ценность.

Рассмотрим следующую классическую миниатюру, известную во всем мире.

Р. БИАНКЕТТИ, 1925 г.



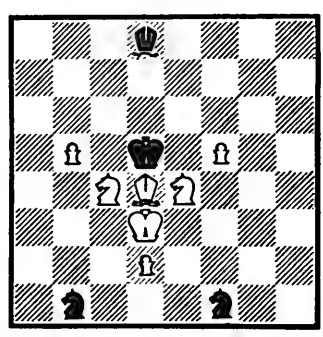
Белые начинают и выигрывают

После **1. Cb2!** все фигуры на доске выстроились по большой диагонали. Черным грозит потеря ладьи, и в зависимости от того, куда она двинется, возникают два изящных симметричных варианта.

1 ...Лf8 (1 ...Лf7 2. Лh3+ Крg8 3. Лh8×) **2. Лc7+ Крg8 3. Лg7+ Крh8 4. Кра2!** (но не 4. Крb1 из-за 4 ... Лf1+ 5. Кра2 Лa1+ 6. Крb3 Лa3+ 7. Крc2 Лc3+ 8. С : c3 пат), и белые выигрывают ладью. Аналогично **1 ... Лh6 2. Лg3+ Крh7 3. Лg7+ Крh8 4. Крb1!** (4. Кра2 Лa6+ и т. д.) и все кончено.

Изюминкой задачи или этюда часто служит еле заметное нарушение симметрии в исходной позиции, которое существенным образом используется в решении. В шахматной композиции такой прием носит название асимметрии. Приведем один классический пример на эту тему.

В. ПАУЛИ, 1920 г.



Мат в 4 хода

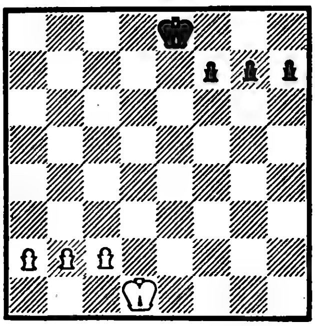
На первый взгляд позиция совершенно симметрична (относительно вертикали «d»), однако это не совсем так — вертикаль «h» вносит некоторое нарушение в идеальную симметрию, и это находит свое отражение в решении.

1. Cg7! Ca5(c7) 2. Cf8 Cd8 3. Cd6! с неизбежным матом — **4. Kc3**× или **Ke3**×, если ходит один из черных коней; **4. Kb6**× или **3. Kf6**×, если движется черный слон. На любой первый ход коня b1 решает **2. Kc3+ Kpc5 3. Cf8+ Ce7 4. C : e7**×.

Однако, что очень важно для задачи, не проходит симметричное продолжение 1. Ca7?, так как черный слон пользуется вертикалью «h»: 1 ... Ch4! 2. Cb8 Cf2! 3. Cd6 Cd4!, и мата нет.

Следующий случай произошел несколько лет назад во время чемпионата страны в Ленинграде.

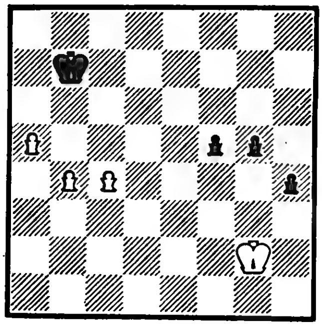
Мы сидели с Давидом Ионовичем Бронштейном в зрительном зале и тихо беседовали.



Тур только начался, и демонстрационные доски пока не привлекали нашего внимания. Гроссмейстер раскрыл карманные шахматы и быстро расставил на доске двух королей и шесть пешек.

«Скорее всего ничья, чей бы ход ни был?» — подумал я. Но в чем тогда фокус позиции? «Наверное, победителем становится тот, кто начинает?» Но и такой ответ выглядел неубедительно, почему в этой симметричной позиции, в которой ни одна из шести пешек не сдвинулась с места, а короли не покинули первой горизонтали, право первого хода должно играть решающую роль? «Значит, кто начинает, проигрывает!» Но этот вывод по тем же причинам показался еще более странным.

Конечно, на шахматной доске случаются самые необыкновенные и неожиданные вещи. И с цугцвангом и с взаимным цугцвангом мы сталкиваемся сплошь и рядом. Нас трудно чем-нибудь удивить. Но позиция, которую расставил Бронштейн,— это был особый случай. Она отличалась какой-то законченной, в некотором роде идеальной симметрией. Сколько разных ассоциаций возникло в голове, пока мой взгляд был прикован к этому пейзажу с двумя королями и шестью пешками! Было о чем подумать — загадочность и неисчерпаемость шахмат, их строгая красота, парадоксальность и глубина! (Если у вас появится желание разобраться в приведенной позиции, то тогда уж займитесь сразу и второй, ко-



торая как бы антипод первой: пешки сделали всего по четыре шага, а результаты игры в двух этих позициях при одной и той же очереди хода противоположны.) *

Прийти к какому-нибудь решению в тот вечер мне так и не удалось. Наконец я оторвался от доски и умоляюще взглянул на гроссмейстера. Но Бронштейн лишь улыбнулся и вместо того, чтобы рассеять мои сомнения, прошептал: «А вы напишите, напишите об этом», и незаметно удалился из зала.

Я выполнил пожелание гроссмейстера и написал этот рассказ о симметрии на шахматной доске.

---

* Решения будут даны в следующем номере журнала.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЦИФРОВОЙ ПАСЬЯНС

С чего начать решенне пасьянса? Трехзначным чнслом по вертикали может быть либо 104, либо 134. Четырехзначным числом по горнзонтали, оканчивающимся на 4, может быть 3714 нли 7174. Семизначное число по горнзонтали, оканчивающееся цнфрой 1, — единственное. Это 4176821. Третья цифра справа у этого числа — восьмерка. Трехзначное число (по вертикали), начинающееся этой цифрой, — единственное: 897. Отсюда однозначно определяем четырехзначное чнсло по горизонтали. Это 3714. Дальнейшие рассуждения позволяют постепенно заполннть данными числами всю фигуру пасьянса.

```
 1 4   4176821   1  196.47
137148  3   9 39  7174   7
 0 2 3 2  371(4)   971  343
74 8271448 7   34  4  7
 7 7 6 7 6  1  97813143
42130048 29341       1104
3  1  6 1 2  7604110
61 4773104    0  3  6
7310 0 3  74432   4871
 4 6041714   7   2  6  2
157642 0 917373040  4  8
 3 7 7   3   4  7  1476
36436 369073040  71  3  9
2 0 83  4 2   57934101
539 97326811070   4
3   0  1 7    7338  985
```

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ВЕСЕННИЙ КОМПЛЕКТ

Для выполнения такого комплекта потребуется около 350 г пряжи средней толщины: 100 г на берет и до 180 г на шарф (в зависимости от длины). Крючок 3 мм.

Образец вязки. Рисунок состоит из чередования пышных столбиков и столбиков с накидом. Наберите 17 воздушных петель и вяжите по схеме.

ОПИСАНИЕ ВЯЗКИ БЕРЕТА (размер 56)

Берет состоит из 7 частей. Вязание начинают с середины. Наберите 4 воздушные петли и соедините их в кольцо полустолбиком, свяжите 2 воздушные петли для подъема.

1-й ряд: 7 пышных столбиков в кольцо из 4 воздушных петель;

2-й ряд: отметьте цветной нитью начало ряда. Далее вязание пойдет по спирали. Свяжите 2 пышных столбика в каждый промежуток предыдущего ряда. Всего должно быть 14 пышных столбиков, по 2 в каждой части;

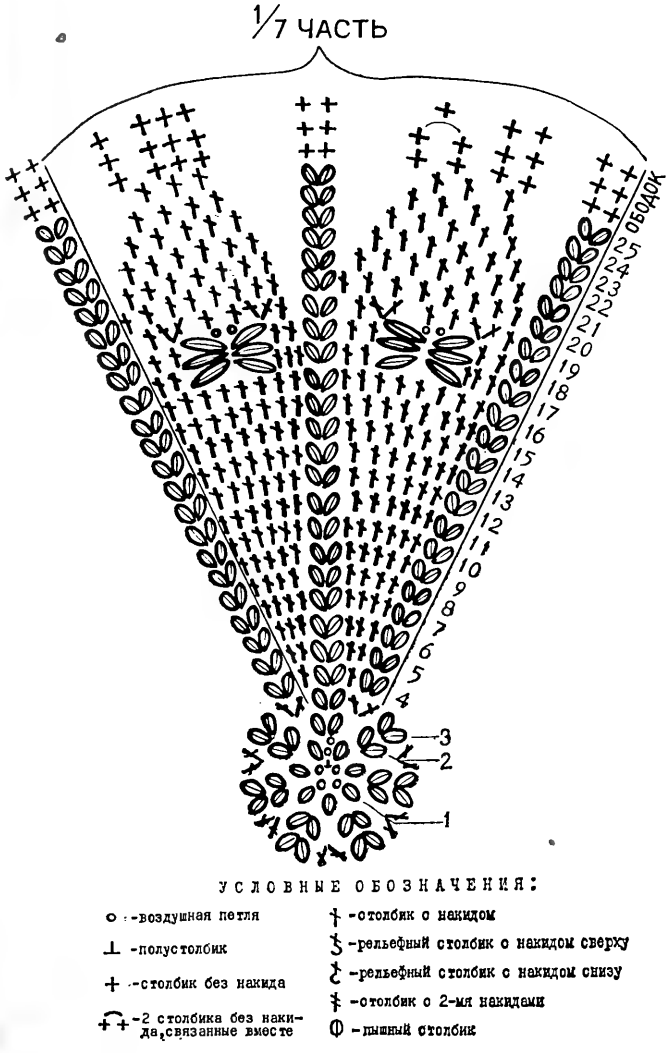
3-й ряд: 2 пышных столбика в первый промежуток, 2 столбика с накидом во второй промежуток. Так чередуйте до конца ряда, в каждой части получится 2 пышных столбика и 2 столбика с накидом;

4-й ряд: в каждой части 2 пышных столбика, столбик с накидом, 2 пышных столбика и столбик с накидом.

В последующих рядах увеличивайте донышко за счет провязывания в каждой части по 2 дополнительных столбика с накидом. Прибавления или убавления столбиков с накидом смотрите по схеме.

Вывязывание цветка. Когда между рядами косичек получится по 8 столбиков с накидом, перейдите к вывязыванию цветка. Свяжите в первый, второй и третий промежутки после ряда из косичек по столбику с накидом. Вытяните длинную петлю и сделайте 3 незаконченных пышных столбика: 1-й — за только что связан-

Схема вязания берета.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- о – воздушная петля
- ⊥ – полустолбик
- + – столбик без накида
- +̂+ – 2 столбика без накида, связанные вместе
- ŧ – столбик с накидом
- ʃ – рельефный столбик с накидом сверху
- ʅ – рельефный столбик с накидом снизу
- ǂ – столбик с 2-мя накидами
- Ф – пышный столбик

ный столбик с накидом; 2-й — за столбик с накидом на ряд ниже; 3-й — за столбик предыдущего ряда, отступив от 2-го незаконченного пышного столбика на 4 столбика с накидом. На крючке 3 петли, провяжите их за один прием, вытяните длинную петлю и свяжите 4-й пышный столбик. Затем свяжите 2 столбика с накидом перед очередной косичкой.

В следующем ряду свяжите 2 столбика с накидом над 2 столбиками предыдущего ряда и 2 пышных столбика в середину из 4 пышных столбиков предыдущего ряда. Между 2 пышными столбиками сделайте цепочку из 2 воздушных петель. Затем свяжите 2 столбика с накидом перед косичкой из пышных столбиков.

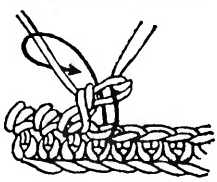
Закончив вывязывание цветка, в следующем ряду восстановите рисунок. Перейдите к убавлению, делайте их в каждом ряду, не провязывая по 1-му столбику с накидом между косичками из пышных столбиков (см. схему).

Ободок берета. Его ширина — 1 см.

1-й ряд: в каждой части провяжите 4 столбика без накида между косичками и 2 столбика без накида в промежуток между пышными столбиками;

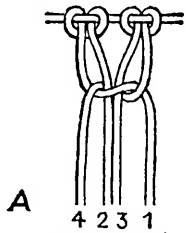
2-й ряд: вяжется столбиками без накида. Если необходимо стянуть ободок до нужного размера, убавляйте, провязывая по 2 столбика без накида вместе.

Последний ряд провяжите «рачьим ходом», ободок не будет выворачиваться.



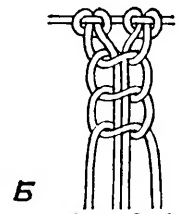
«Рачий ход» (край обвязывается столбиками без накида слева направо).

Схема образца вязки. 3-й и все последующие ряды вяжите, как 2-й ряд.

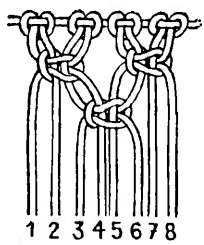


ОДИНАРНЫЙ ПЛОСКИЙ УЗЕЛ

ДВОЙНОЙ ПЛОСКИЙ УЗЕЛ



СКРУЧИВАЮЩАЯСЯ ЦЕПОЧКА



СЕТКА

ПРИЕМЫ МАКРАМЕ

А. ОДИНАРНЫЙ ПЛОСКИЙ УЗЕЛ. Выполняется из 4 нитей. 1-ю нить проведите слева направо над 2-й и 3-й; 4-ю нить положите над 1-й, затем проведите под 2-й и 3-й и выведите накрест из возникшей слева петли. Теперь 4-я нить стала 1-й, а 1-я — 4-й.

Чтобы получилась скручивающаяся цепочка (Б), плетение одинарного плоского узла повторите несколько раз один за другим.

В. ДВОЙНОЙ ПЛОСКИЙ УЗЕЛ. Вначале этот узел выполняется аналогично плоскому, а затем в обратной последовательности. Ту нить, которая была 1-й и оказалась после плетения узла справа, проведите справа налево над 2-й и 3-й. Находящуюся слева 4-ю нить проведите над 1-й, под 2-й и 3-й и выведите через образовавшуюся справа петлю.

Г. ДВОЙНЫЕ ПЛОСКИЕ УЗЛЫ, расположенные в шахматном порядке, образуют сетку.

ОПИСАНИЕ ВЯЗКИ ШАРФА

Наберите 32 воздушные петли, вяжите по образцу полосу шириной 11 см и длиной 160 см. На концах шарфа сделайте кисти в технике макраме.

Приготовьте 12 нитей, сложенных вдвое, длиной 120 см каждая. Нити прикрепите к концу шарфа через 1 петлю цепочки следующим образом: введите крючок в петлю цепочки, сложите нить пополам и крючком захватите в месте перегиба; протяните нить через петлю цепочки. Захватите сразу 2 конца прикрепляемой нити и протяните через петлю на крючке. Узел затяните.

Всего на одном конце шарфа должно быть 24 нити длиной 60 см. Сплетите 3 ряда сетки двойными плоскими узлами, располагайте узлы в шахматном порядке. В каждом ряду берите 2 нити от одного узла и 2 нити от другого. Расстояние между узлами в ряду 15 мм. Затем перейдите к плетению скручивающихся цепочек из одинарных плоских узлов. Сделав 6—7 витков спирали, снова перейдите к плетению 3-х рядов сетки. Перед тем как снова перейти к плетению скручивающихся цепочек, поменяйте нити местами, то есть длинными нитями начинайте плести узлы вокруг коротких нитей. На концах завяжите узлы и нити подравняйте.

Длина кистей в готовом виде — 25 см.

Л. ЛУЗАНОВА, преподаватель курсов вязания.

ПЫРЕЙ ПОЛЗУЧИЙ

Ласковую, сочную пору обрастания лугов по весне и называют фенологи первотравьем. На теплой земле быстро обзаводится питомцами флора. Острыми шильцамн пробиваются злаки, выдвигаясь повыше день ото дня, морщинистыми ладошкамн разжимаются красноватые листья конского щавеля, седыми кудряшками торчат побеги горькой полыни. Загустеют, запышнеют луга в благодатном мае, когда травостой сомкнется, заблестит всеми красками жизни, предоставляя стадам нежные, сытные кормовища.

Тогда-то среди юных растений и покажет себя пырей. Гладкие зеленые стебли-соломнны, помеченные узелками; тонкие тесемчатые листья с мелкими шипами на продольной жилке, а когда заколосится трава — двурядный колос, вроде того, какой бывает у примитивных днких пшеннц,— решительно все в ней от злаков, продовольственных и фуражных. Да, пырей, собственно, злак и есть, причем самый повсеместный и обильный. На тучных землях он высок и дороден, на тощих — пониже и не так справен. Любит рыхлые огородные почвы, но уживется н на пойме, где подолгу застаивается вода. Попадет на скудный суходол — прнспособится к засухе, окажется на солончаках — стерпится и с солями, особенно с сульфатно-содовыми. Какой жгучей ни будь знма, а пырей не побьешь.

Пырейные заросли в степях раскидываются на многие версты. Здесь снимают в покос пахучее, звонкое сено, так ценимое скотниками. На любом угодье сенная копна богата пыреем, но если на лнмане (затопляемой ложбине) ставлены копны, в них трава эта будет основная. В стойловый период пырейное сено окажется одним из лучших. Коровы, лошади, овцы поедают его полностью. Главное, чтобы сено скашивали не позже колошения злака, потом растение застареет, загрубеет, обесценится. Вовремя заготовленное пырейное сено славится уникальным белком и высокой питательностью.

На пастбищах этот злак— самый ранний корм. Когда другие травы еще за силу берутся, он уже порядочно отрос, расправляя на ветерке зеленые гривы. Аппетитно поедают пырей коровы, поправляясь после зимнего застоя, нагуливаются лошади и овцы. Зеленые вкусные побеги возвращают скоту крепость, упитанность, отменное здоровье. Пырейная залежь — воловье пастбище. Кролики, гуси, верблюды — никто не отказывается от пырея. Даже собаки щиплют его, но не как другне, а по-своему, нерешительно, избочась. Неумело берет собака в пасть три-четыре зеленые тесемки, пожует, пожует, проглотит. Сама себе лекарь, знает, какую траву искать,— инстинкт показывает. Поедает чуть, как лекарство.

Сенные и выгульные угодья изобилуют пыреем. Но за ними нужен присмотр и уход, иначе земля запустится, сделается толокой. Надо помнить, что луговые травы, и в первую очередь пырей, изнуряются на уплотненных почвах. Чтобы вернуть урожайность, угодья омолаживают. Для этого мокрой осенней порой луг боронуют, прнчем боронуют раза три-четыре сряду, чтобы хорошенько разодрать дернну, порезать сплетения корневищ. Рыхлят тяжелыми зубовыми и дисковыми боронами. Выравнивают участок волокушами. Омоложенный пырейник урожайнее вдвое. Старую залежь в таком случае перепахивают, но заглубляют плуг мелко, на уровень залегания корневищ (до 12 см).

Из всех пыреев (а их только в нашей стране свыше 50 видов) самый лучший как корм — пырей ползучий (Agropyrum repens). Так его называют неспроста: корневища расползаются во все стороны, захватывая все новые и новые площади. Даже небольшой отрезок корня, попав в борозду, со временем разрастется вширь, злостно засоряя пахотные земли. Да, на полях пырей — опасный сорняк, там с нним издавна воюют крестьяне. Расчесывая свежую пашню боронами, они каждую весну выволакивали на обочины полей целые валы выдернутых корней. Потому-то и кличка была у пырея — бороноволок. Собачий зуб, пырнник, пырей — эти прозвища даны растению за его «пыряющую» силу (пырять — прокалывать). Засоренные посевы бывают по весне сплошь пропороты зелеными шильями проростков сорняка. А еще крестьянское название пырея — ржань, ржанец, житец. Колос похож на житный, но только внешне, зерна у него мелкие, да и мало их.

В современных хозяйствах против пырея разработана эффективная система агротехнических мер. Она предусматривает уничтожение сорняка глубокой заделкой в почву: с большой глубины он не всходит. Тщательная выборка корневищ культиватором тоже обессилит ненужное в поле растение. Не поздоровится ему и на пропашном клину, где проводятся междурядные обработки. Есть в распоряжении агронома и такое средство, как истощение сорняков угнетающими культурами — сеяными травами и зерновыми колосовымн. И, наконец, прополка — химическая и ручная. На приусадебном огороде с сорной травой легче всего расправиться вручную, при перекопке участка или, когда появятся всходы, прорывкой.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда». «Наука и жизнь». 1980. Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 20.02.80. Подписано к печати 2.04.80. Т 02284. Формат 70×108¹/₁₆. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 1015. Заказ № 2023.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865. Москва, А-137, ГСП, ул. «Правды», 24.

Но не всегда пырей изгоняют с поля, бывает, что его сеют и холят, как многолетнюю кормовую траву. Правда, сеют не ржань, а завозной вид — пырей бескорневищевый, который не расползается по соседним полям и не засоряет следующие за ним культуры. Корневая система у него мочковатая, стебли тонкие, листья нежные. Освоен отечественными полеводами еще в 1913 году. Семена были завезены из Северной Америки.

Несравненно шире культивируются житняки, травы весьма близкие пыреям (входят в один ботанический род). На редкость урожаен и питателен житняк гребенчатый, наше исконное лугопастбищное растение. Его много в Заволжье, в степях и полупустынях. Житняки долговечны, не боятся стравливания из-под копыта и раннего скашивания. Годами держатся они в травосмесях, позволяя снимать как полновесный первый укос, так и пользоваться густой отавой. Интересно, что она у пыреев и житняков исключительно богата переваримым белком, а ведь именно его чаще всего недостает кормам. И нарастает отава быстро. Осенью, когда другие выпаса выгорят и повыбьются, житняковая густель бывает особенно кстати. Коровы на этом уже один раз убранном поле прибавляют удои, а телята нагуливают вес.

Семена житняка питательнее овса. Их наравне с пшеницей и рожью относят к зерновым кормам. Вот он каков, наш гребенчатый степняк, перенесенный с диких земель на культурные. Иногда житняк сеют вместе с люцерной. Такая пара дает сено отменного качества. В довоенную пору житняк занимал в хозяйствах немалые площади (в 1941 году — 451 тыс. га). Только в одной Саратовской области под эту выгодную траву отводили тогда 261 тысячу гектаров. Ни засуха, ни суровые зимы не страшны гребенчатому родственнику пырея. Видать, не зря заинтересовались житняком американские фермеры. Еще в 1898 году привезли они из России семена кормовой травы. Житняковая зона — засушливые штаты.

Собирают пырей осенью или весной, когда пашут поля. Тогда выволоченные корневища вроде проволоки тянутся за боронами. Отмытые и порезанные на куски корни напоминают соломенную резку. Сушат в тени, хранят в мешке. В старинных ботониках можно прочесть, что корневища пырея при нужде скармливают скоту — вполне приличный корм. При недороде сушеные корневища размалывали и подсыпали пырейную муку в хлеб. Вот как много пользы кроется в этой траве, именуемой многими обычным сорняком.

Пырей ползучий. На рисунке: общий вид растения, колос, цветок и семя. Слева внизу колос житняка.

1

2

● ОТЕЧЕСТВО

Страницы истории

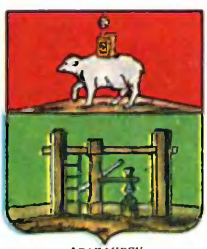
КУНГУР

ПЕРМЬ

ОХАНСК

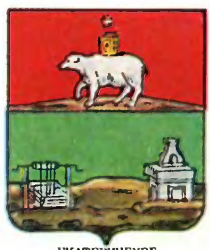
ВЕРХОТУРЬЕ

ОСА



АЛАПАЕВСК

3



ЕКАТЕРИНБУРГ

ШАДРИНСК

ЧЕРДЫНЬ

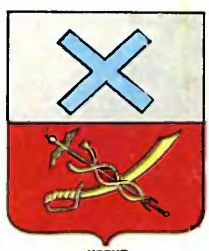
ГЕРБЫ ГОРОДОВ ПЕРМСКОЙ ГУБЕРНИИ

(см. статью на стр. 105.)

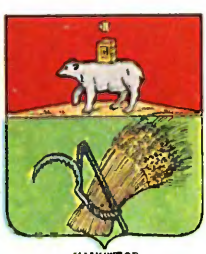
1, 2. Изображения медведя из археологических раскопок, произведенных на территории Пермской области.

3. Эмблема Пермской земли из Титулярника 1672 г.

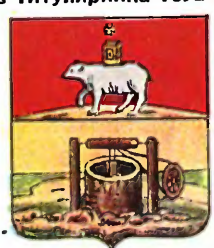
ДАЛМАТОВ



ИРБИТ



КАМЫШЛОВ



СОЛИКАМСК

КРАСНОУФИМСК

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.